



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

ESTG

UX DESIGN NA APLICAÇÃO MÓVEL DE ROTAS ACESSÍVEIS PARA O CENTRO
DA CIDADE DE VIANA DO CASTELO

2019



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

UX DESIGN NA APLICAÇÃO MÓVEL DE ROTAS ACESSÍVEIS PARA O CENTRO DA CIDADE DE VIANA DO CASTELO

Caroline Carvalho Barbosa

Escola Superior de Tecnologia e Gestão



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Caroline Carvalho Barbosa

UX DESIGN NA APLICAÇÃO MÓVEL DE ROTAS ACESSÍVEIS PARA O CENTRO DA CIDADE DE VIANA DO CASTELO

Nome do Curso de Mestrado
Design Integrado

Trabalho efetuado sob a orientação da
Professora Doutora Ana Filomena Curralo Gonçalves

e coorientação da
Professora Doutora Sara Paiva

Maio de 2019

MEMBROS DO JÚRI

Presidente:

Doutor João Carlos Monteiro Martins

Professor Adjunto da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo

Vogal:

Doutora Pedro Mota Teixeira

Professor Adjunto da Escola Superior de Design do Instituto Politécnico do Cávado e do Ave

Vogal:

Doutora Ana Filomena Curralo Gonçalves

Professora Adjunta da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo
Orientadora

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à minha família que me ajudou em todos momentos dessa jornada para a conclusão de um Mestrado e realização de um sonho. Em especial aos meus pais e à minha irmã, que mesmo de longe, me aconselhavam e acalentavam nos momentos de dificuldade. Ao meu marido, por todo amor, carinho, confiança e incentivo em todos os momentos. Aos meus cães pelo companheirismo e amor incondicional, fundamental para dar-me forças para não desistir.

Agradeço também a Câmara Municipal de Viana do Castelo, pela pareceria e credibilidade, além de todos os colaboradores e utentes das associações que colaboraram para o desenvolvimento e melhoria da aplicação móvel Viana+Acessível.

Finalmente, deixo meu profundo agradecimento à minha orientadora Ana Curralo e a coorientadora Sara Paiva, que não mediram esforços para apoiar e ajudar o desenvolvimento deste trabalho. A elas, ainda agradeço a oportunidade de participar de duas conferências (DIGICOM e CONFIA), com artigos baseados no projeto desta aplicação.

Obrigada a todos!

RESUMO

As aplicações móveis (apps) constituem ferramentas de considerável utilidade que, atualmente, tornaram-se grandes aliadas dos seus utilizadores, nomeadamente, para a resolução rápida de problemas do quotidiano, bastando alguns toques no ecrã de um *smartphone*. Considerando a comodidade e a facilidade que as atuais tecnologias disponibilizam, a Câmara Municipal de Viana do Castelo decidiu viabilizar um dos seus serviços *online* para as plataformas *mobile*. Este projeto consiste no desenvolvimento do protótipo de uma *app* denominada de *Viana+Acessível*. Esta aplicação disponibiliza rotas alternativas ao centro da cidade de Viana, as quais são mais acessíveis para o público em geral, mas sobretudo, para pessoas com mobilidade reduzida ou temporariamente condicionada, ou ainda, pessoas com dificuldades sensoriais. No que concerne à fonte de dados, será utilizado o *website Walkome* (<http://percursos.viana-castelo.proasolutions.pt/>), que consiste numa plataforma previamente desenvolvida no âmbito do projeto *Viana para Todos* da Câmara Municipal. A parceria com esta entidade tem como objetivo melhorar a qualidade da comunicação entre a cidade e seus cidadãos. Pretende-se, também, utilizar como ferramenta de trabalho, os conceitos e a metodologia do Design de Experiência do Utilizador (*UX Design*).

Palavras Chave: UX design, aplicação móvel, acessibilidade, trajetos urbanos

ABSTRACT

Mobile applications (apps) are tools of considerable utility that, today, have become great allies of their users, namely, for the quick resolution of everyday problems, with just a few touches on the screen of a smartphone. Considering the convenience and ease that the current technologies make available, the Viana do Castelo City Council decided to make one of its online services available for mobile platforms. This project consists of the development of the prototype of an app called *Vian +Acessível*. This application provides alternative routes to the center of Viana city, which are more accessible to the general public, but especially, to people with reduced mobility or temporarily conditioned mobility, or people with sensory difficulties. Regarding the data source, the *Walkome* website (<http://percursos.viana-castelo.proasolutions.pt/>) will be used, which consists of a platform previously developed under the project *Viana para Todos* of the City Hall. The partnership with this entity aims to improve the quality of communication between the city and its citizens. It is also intended to use as a working tool the concepts and methodology of the User Experience Design (UX Design).

Keywords: UX design, mobile application, accessibility, urban paths

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	7
1.1. Justificação	7
1.2. Objetivos	8
1.3. Delimitações do projeto.....	8
1.4. Estrutura da dissertação	9
2. ESTADO DA ARTE	11
2.1. Design de interação	11
2.2. Interface do Utilizador (UI)	12
2.3. <i>Design</i> Centrado no Utilizador (DCU)	15
2.4. Usabilidade	17
2.4.1. Heurísticas de Nielsen	18
2.4.2. Usabilidade móvel.....	20
2.5. Experiência do utilizador (UX).....	21
2.6. <i>Design</i> Universal	23
2.7. Acessibilidade de pessoas com mobilidade reduzida	25
2.7.1. Acessibilidade Digital	27
2.7.2. Diretiva europeia para acessibilidade na <i>web</i> e aplicações móveis. 29	
2.7.3. Acessibilidade das aplicações móveis: Enquadramento Legal em Portugal	29
2.7.4. Acessibilidade na cidade de Viana do Castelo	32
3. METODOLOGIA DE GARRETT	38
4. ETAPAS DO PROJETO VIANA+ ACESSÍVEL	43
4.1. Estratégia	43
4.1.1. Personas.....	46
4.1.2. Análise de similares	48
4.2. Escopo	51
4.3. Requisitos do projeto	51
4.4. Estrutura	52
4.4.1. Esqueleto	53
4.5. Superfície	54
4.5.1. Cores no Ecrã	55
4.5.2. Tipografia no Ecrã.....	60
4.5.3. Ícones e Pictogramas	61
4.5.4. Layout dos ecrãs.....	65
4.6. Teste de usabilidade	71
4.6.1. Alterações após os testes de usabilidade.....	78
5. CONCLUSÕES.....	82
5.1. Trabalhos para o futuro	83

REFERÊNCIAS.....	85
-------------------------	-----------

ANEXOS	Erro! Indicador não definido.
---------------------	--------------------------------------

1. Questionários para os testes de usabilidade	91
2. Resultado dos Testes Usabilidade.....	93
3. Vídeos realizados durante os testes de usabilidade	99
4. Email de aceitação e artigo desenvolvido para DIGICOM	101
5. E-mail de aceitação e artigo desenvolvido para CONFIA	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - As disciplinas circundantes do Design de Interação	12
Figura 2 - Interface do Iphone	13
Figura 3 - Interface gráfica da aplicação Fitbit.....	22
Figura 4 - Interface gráfica de um protótipo de aplicação para compra de bilhetes de cinema	23
Figura 5 - Ilustração do conceito de Design Universal.	24
Figura 6 - Viana do Castelo no mapa de Portugal.....	33
Figura 7 - Aspeto inicial	34
Figura 8 - Barra lateral com funções para escolha e personalização do trajeto	35
Figura 9 – Apresentação do percurso definido pelo utilizador	35
Figura 10 - Etapas da metodologia de Garret.....	38
Figura 11 - Representação do entrecruzamento da dupla natureza da Web e dos cinco planos de desenvolvimento de projeto.	40
Figura 12 - Tempo e planeamento das etapas	41
Figura 13 – Imagens realizadas em uma das reuniões com a Câmara Municipal de Viana do Castelo	43
Figura 14 - Páginas da brochura impressa desenvolvida para o programa Viana para Todos	45
Figura 15 – Divisão das condições na brochura do programa Viana para Todos	45
Figura 16 - Fluxograma da navegação da aplicação.....	53
Figura 17 - Wireframe dos ecrãs da aplicação	54
Figura 18 - Exemplos de níveis de contrastes para acessibilidade na Web....	57
Figura 19 - Matiz escolhida para compor a aplicação	58
Figura 20 - Contraste Ratio entre entres as cores amarelo e preto.....	58
Figura 21 - Contraste Ratio entre entres as cores azul e preto	59
Figura 22 - Contraste Ratio entre entres as cores roxo e preto.....	59
Figura 23 - Glifos da fonte Open Sans	61
Figura 24 - Versões disponíveis da fonte Open Sans	61
Figura 25 - Ícone principal da aplicação Viana+Acessível.....	63
Figura 26 - Pictogramas de escolha das condições	64
Figura 27 - Ícones de pontos no mapa	65
Figura 28 - Grelha criada para estruturação visual da aplicação Viana+Acessível.....	66
Figura 29 - Ecrã principal de apresentação	67
Figura 30 - Ecrã de escolha da condição	67
Figura 31 - Ecrã de acesso ao mapa e aos destinos.....	68
Figura 32 - Ecrã com as categorias dos destinos.....	68
Figura 33 - Ecrã com a imagem e nome dos destinos	69
Figura 34 - Ecrã com opções de realizar o trajeto no mapa ou obter mais informações do local	70

Figura 35 - Ecrã com informações e imagens do destino escolhido.....	70
Figura 36 - Ecrã com o percurso escolhido representado no mapa	71
Figura 37 - Gráfico de relação entre o número de utilizadores testados e a quantidade de problemas de usabilidade encontrados	73
Figura 38 - Imagens dos vídeos realizados durante os testes de usabilidade	74
Figura 39 - Gráfico com o número de utentes que acha a aplicação relevante para Viana do Castelo	75
Figura 40 - Gráfico com o número de utentes que utiliza outras aplicações móveis de mapas e rotas	75
Figura 41 - Gráfico com os utentes que tiveram facilidade ou dificuldade para escolher a condição, no primeiro ecrã, ou para encontrar um botão no mapa.	76
Figura 42 - Gráfico com os utentes que tiveram facilidade ou dificuldade na leitura dos textos	77
Figura 43 - Gráfico com os utentes que tiveram facilidade ou dificuldade na navegabilidade entre os ecrãs.....	77
Figura 44 - Ecrã das condições depois dos testes de usabilidade	78
Figura 45 - Ecrã das condições depois dos testes de usabilidade	78
Figura 46 - Ecrãs do mapa antes dos testes de usabilidade	80
Figura 47 - Ecrãs do mapa depois dos testes de usabilidade	80

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Design Visceral, Comportamental e Reflexivo	16
Tabela 2 - Personas baseadas no público alvo da aplicação	48
Tabela 3 - Principais características das aplicações similares.....	51
Tabela 4 - Principais requisitos que devem ser incluídos no projeto	52
Tabela 5 - Género e número de utentes entrevistados por associação.....	74

1. INTRODUÇÃO

A inegável evolução tecnológica dos últimos anos tem permitido a difusão de dispositivos móveis junto da população mundial, os quais são dotados de aplicações que podem assumir infinitas formas e finalidades, e que possuem uma enorme utilidade no dia-a-dia dos seus utilizadores.

Ultimamente, várias áreas da ciência têm-se dedicado à conceção e melhoria de aplicações móveis, designadamente, a área do Design Gráfico. As imagens e elementos gráficos que, anteriormente, eram meras formas estáticas em peças impressas, atualmente, assumem-se como verdadeiros precursores de interação, graças à possibilidade de clicar e mover itens plasmados num ecrã. Efetivamente, estas novas interfaces constituem uma oportunidade de grande importância para o Design, pois dependem da representação visual para a facilitação da interação entre homem e máquina.

Atendendo ao contexto mencionado, desenvolveu-se o presente trabalho, o qual visa a criação de uma interface gráfica para a criação de uma aplicação com trajetos acessíveis para a cidade de Viana do Castelo, particularmente útil para pessoas com mobilidade reduzida. A conceção desta aplicação era uma necessidade da Câmara Municipal de Viana do Castelo, sendo que este organismo já dispunha, há muito tempo, de um sítio *web* com a mesma finalidade, mas, cujas ferramentas eram restritas e não se encontravam adaptadas às tecnologias móveis. Ademais, essa nova aplicação afigura-se muito útil para todos os que vivem ou visitam a cidade, pois permite a escolha da melhor rota para cada pessoa, designadamente, atendendo à sua condição funcional. Apesar de já existirem várias aplicações móveis que definem trajetos, que podem ser efetuados de automóvel ou a pé, o município considerou que era necessário criar uma aplicação específica para a cidade de Viana do Castelo, porque cada localidade possui as suas particularidades espaciais, arquitetónicas e culturais.

Salienta-se que, para o presente projeto, foi utilizada a metodologia de Jesse James Garrett, a qual aplica os fundamentos do design centrado no utilizador, também denominada *UX Design*, o que conforma o tema principal desta dissertação.

1.1. Justificação

A garantia da acessibilidade, de todos os indivíduos, a todos os locais de uma cidade, constitui um imperativo, no entanto, é consensual que existem algumas vicissitudes relacionadas com questões burocráticas ou arquitetónicas que se assumem como importantes obstáculos à acessibilidade de todos. A difusão dos dispositivos e aplicações móveis constitui uma oportunidade inofidável para suplantarmos essas dificuldades, já que podem conceder algum apoio à mobilidade

de pessoas com deficiência física e/ou mental, permanente ou temporária. No caso do programa a implementar em Viana do Castelo, pretende-se diminuir as dificuldades destes indivíduos quando circulam na cidade, graças a uma interface gráfica amigável e totalmente planeada para o utilizador.

1.2. Objetivos

O projeto tem como principal objetivo a convenção de um sítio *web* para um ambiente *mobile*, concretamente, elaboração de toda parte gráfica referente à nova aplicação móvel, incluindo: o ícone principal, os botões interativos e toda organização visual do *layout* dos ecrãs.

Procurando garantir o sucesso do produto final, pretende-se, igualmente, perceber e entender as necessidades do utilizador, que neste caso são as pessoas com mobilidade reduzida, concretamente, pessoas que se deslocam em cadeira de rodas, que se encontram temporariamente condicionadas ou possuem dificuldades sensoriais. Além disso, pretende-se perceber qual a relação de interatividade entre as pessoas com mobilidade reduzida e a aplicação móvel.

Finalmente, pretende-se garantir uma maior autonomia às pessoas com mobilidade reduzida que circulam pelo centro da cidade de Viana do Castelo, além de proporcionar-lhes um trajeto mais fácil de percorrer.

1.3. Delimitações do projeto

Para além da elaboração do *layout* gráfico de uma aplicação móvel de trajetos acessíveis, esta dissertação procura aprofundar os seguintes itens:

- Entender como o *design* gráfico pode ser útil para garantir a acessibilidade de pessoas com mobilidade reduzida em trajetos urbanos;
- Perceber a importância do *design* de interação para a criação de interface para as tecnologias móveis;
- Esclarecer sobre a importância do *UX Design* e da metodologia utilizada para a criação das interfaces digitais em dispositivos móveis;
- Explorar e adoptar os elementos visuais, tal como: cores, formas e tipografia, de forma a que estes facilitem a interação com o utilizador.

Traçadas as metas, define-se como parceira deste projeto a Câmara Municipal de Viana do Castelo que determina e aprova todos os requisitos e

funcionalidades do novo *software*, juntamente com algumas entidades da cidade de Viana do Castelo que promovem a inclusão de pessoas com deficiência.

1.4. Estrutura da dissertação

Os capítulos da presente dissertação seguem uma ordem lógica iniciando com as questões teóricas e metodológicas que permeiam o *design* e as interfaces digitais, no mundo e em Portugal, e concluindo com a explicitação do desenvolvimento da aplicação.

De forma concreta, no Capítulo I é efetuada uma introdução de todo o projeto de dissertação, com algumas definições importantes e a descrição da justificação do estudo, bem como os objetivos e as temáticas que serão nele abordadas.

O Capítulo II reporta-se aos conceitos do design de interface, Usabilidade e Experiência do Utilizador (*UX Design*), e à acessibilidade, quer em termos locais, quer no mundo digital, com a definição do *design* universal e, também, com a descrição do novo decreto de lei que visa garantir a acessibilidade em todas as aplicações móveis de instituições que pertencem a órgãos ligados ao governo português.

No que concerne ao Capítulo III, efetua-se uma explicação de todas as etapas da metodologia escolhida, concretamente, a metodologia de Jesse James Garrett, destacando a sua relação com o *UX Design*.

Quanto ao Capítulo VI, reporta-se à parte prática respeitante aos aspetos abordados nos capítulos anteriores, com particular destaque para a metodologia escolhida, detalhando cada etapa de desenvolvimento do projeto, bem como os resultados de cada uma delas. De salientar que a primeira fase do projeto compreende uma pesquisa mais teórica, sendo que as etapas seguintes possibilitam uma perceção mais acurada dos resultados. Para além disso, também neste capítulo, proceder-se-á à apresentação de uma primeira versão do *layout* gráfico da aplicação e a uma explanação sobre a escolha dos elementos visuais utilizados. Culmina-se com a fase dos testes de usabilidade, que é um método bastante utilizado nas metodologias do *UX Design* e que permite destacar os aspetos positivos do projeto e os aspetos que ainda têm de ser melhorados.

Após o tratamento dos dados obtidos com os testes de usabilidade, são efetuadas as modificações necessárias e apresentado um novo layout, aspeto que é reportado no Capítulo V.

Finda-se com o Capítulo VI que destaca as principais conclusões alcançadas com o desenvolvimento deste projeto de dissertação, atendendo aos diversos itens pontuados dentro dos objetivos e das delimitações do projeto.

2. ESTADO DA ARTE

2.1. Design de interação

Com a evolução dos computadores e, conseqüentemente, com o aparecimento dos dispositivos móveis, foi necessário desenvolver interfaces para otimizar a interação entre homem e máquina. O *Design* de Interação surgiu desta preocupação e, atualmente, é considerada uma disciplina associada ao *design* digital.

O *design* de interação tem como foco principal a interação do utilizador, por conseguinte, estuda os fatores que afetam a referida interação, nomeadamente, o contexto social e cultural (Valente, 2017).

Segundo Preece, Rogers, e Sharp (2002), saber identificar as necessidades do utilizador e aprimorar as interações deste com o sistema constituem os pontos-chave para o *design* de interação. Efetivamente, várias áreas do *design*, inclusive o *design* gráfico, começaram a tentar perceber melhor os utilizadores e a experiência de interação, pelo que deixaram de se dedicar, exclusivamente, à questão visual dos produtos (Dionísio, 2015).

De acordo com Valente (2017), existem alguns princípios fundamentais para o desenvolvimento de um bom projeto na área do design de interação:

“Foco no utilizador: Para desenvolver um projeto é necessário ter em conta o público-alvo e como o produto poderá ajudá-lo. Neste contexto, é fundamental perceber os interesses do utilizador, as tarefas que tem de desempenhar e os objetivos que tem de cumprir dentro dos seus limites.

Conceção de ideias e protótipos: As soluções de design nascem do brainstorming de ideias que são posteriormente testadas com recurso a protótipos. De realçar que o protótipo não representa “a solução” mas uma solução possível com evolução para outras soluções que devem, por sua vez, ser testadas até se chegar à solução final.

Desenho do espectro de influências: Segundo Saffer (2010), o design está em contacto com diversas áreas como a psicologia, ergonomia, economia, engenharia, arquitetura, arte, entre outros, conforme se pode observar na figura seguinte. Deste modo, os designers possuem um espectro multidisciplinar de ideias a partir das quais obtêm inspiração. O design de interação requer uma participação constante do utilizador, pois só assim é possível obter um produto aceitável que apresente as respostas ao utilizador.” (p.10)

A correlação do *design* de interação com as diversas áreas da ciência, bem como o destaque da Experiência do Utilizador (UX), encontram-se ilustradas na Figura 1. Aspeto que será desenvolvido mais à frente neste trabalho.

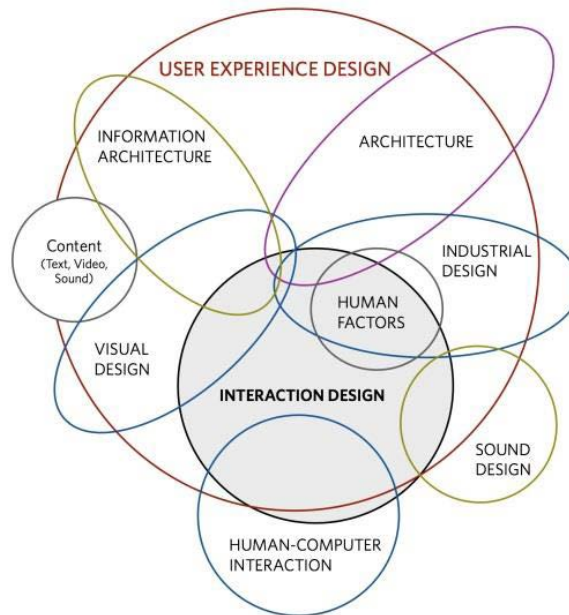


Figura 1 - As disciplinas circundantes do Design de Interação.

Fonte: Saffer (2010), p. 21.

2.2. Interface do Utilizador (UI)

As interfaces são os meios que possibilitam e facilitam a interação homem-computador. Normalmente, as interfaces são compostas por sequências simples e coerentes, a fim de não criarem confusão nem insegurança ao utilizador. Um exemplo é a interface do *smartphone Iphone* que utiliza o sistema *IOS*. Segundo Ferreira e Nunes (2008), uma interface bem projetada pode constituir uma excelente ferramenta de comunicação para o utilizador, concretamente, ao facilitar a realização de tarefas do seu dia-a-dia e ao prover-lhe uma maior autonomia. Sobre isso, Festas (2017) refere que o “público-alvo difere entre si tal como vive em constante transformação com o passar do tempo, pelo que surge a necessidade de uma interação o mais simples possível, sendo bastante flexível de forma a adaptar-se aos diferentes públicos” (p. 7).



Figura 2 - Interface do Iphone.

Fonte: <https://medium.com/@klaived/ios-human-interface-guidelines-be9a56a3cfcb>

De acordo com Sørensen (2012), o objetivo do *Design* de Interfaces é proporcionar uma melhor visualização das informações e, conseqüentemente, uma melhor navegação da interface. Os novos media móveis trouxeram novas possibilidades e formas de interação, ao mesmo tempo que alteraram alguns conceitos e *frameworks*¹ já popularizados entre as pessoas, por isso, o *design* de qualquer interface deve ser muito bem planejado e deve ter como objetivo facilitar e simplificar a sua utilização. Para tal, devem ser seguidos os princípios fundamentais que regem o design visual, como por exemplo as leis da *Gestalt*², com o intuito de facilitar a compreensão e a interação, do projeto, com indivíduos de todas as faixas etárias e oriundos de diversas culturas.

“Podemos tomar como exemplo a interação que um utilizador tem com um menu numa aplicação móvel. O utilizador deve abrir o menu e escolher a secção em que quer entrar, cada opção

¹ De acordo com Rafael Jaques, professor do IFRS (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul), o “Framework é um conjunto de códigos abstratos e/ou genéricos, geralmente classes, desenvolvidos em alguma linguagem de programação, que relacionam-se entre si para disponibilizar funcionalidades específicas ao desenvolvedor de software. Em outras palavras, é como uma caixa de ferramentas, um kit que possui diversas funcionalidades devidamente implementadas, testadas e prontas para serem utilizadas na construção de softwares, poupando ao desenvolvedor tempo e trabalho na elaboração de operações básicas como acesso a banco de dados, sistema de templates, mapeamento de rotas e validação de dados” (Jaques, 2016).

² “A Psicologia da Gestalt é uma corrente de pensamento da psicologia moderna, de origem alemã, criada em 1912. O termo *Gestalt* foi introduzido, pela primeira vez, por Christian von Ehrenfels. A sua tradução poderá ser interpretada como “padrão”, “forma”, “figura”, “configuração”, “estrutura” ou “aspeto”. [...] Esta corrente de pensamento da psicologia sugere várias leis que explicam a organização perceptiva ou como objetos pequenos se agrupam de modo a formar objetos maiores (Tavares, 2013, p. 110).

abre um novo cenário, ligando a experiência de uma página à da seguinte, nunca abrindo duas secções ou páginas em simultâneo. Neste sentido a navegação sequencial do menu é imposta ao utilizador, que apenas pode utilizá-lo deste modo. Independentemente de ser um meio novo ou antigo é o interface de utilizador que irá ditar as regras.” (Kruk, 2015, p. 33).

De acordo com Cooper, Reimann, e Cronin (2007), há algumas propriedades dos elementos visuais no *Design* de Interface, que permitem obter uma melhor interação entre utilizador e o objeto:

- **Forma:** É o reconhecimento básico de um objeto, sendo que, normalmente, o contorno é o primeiro aspeto a ser percebido. Quando se pretende realçar um elemento, esta não é a melhor opção, pois a distinção entre as formas é mais lenta do que, por exemplo, a distinção entre cores ou tamanhos.
- **Dimensão:** uma propriedade útil para representar hierarquias de informação, pois os elementos maiores são mais apelativos para os utilizadores da interface.
- **Valor (brilho):** Refere-se às tonalidades e aos contrastes dos elementos da interface, por exemplo, quando um objeto escuro sobrepõe-se sobre outro objeto escuro torna-se menos perceptível para o utilizador.
- **Matiz:** Elementos visuais com cores ou matizes diferentes são aquelas que, mais rapidamente, apelam à atenção do utilizador. De referir que, dependendo do público, as cores, também, podem conter um forte significado cultural. Assim, deve-se ter um bom conhecimento prévio dos utilizadores para a aplicação efetiva desta propriedade. As pessoas daltónicas ou as pessoas com diminuição da acuidade visual podem ter dificuldades em perceber e utilizar um sistema visual com matizes.
- **Orientação:** trata-se de uma propriedade útil para apresentar informações direcionais. Assume-se como um método secundário e, para garantir uma boa utilização, deve ser usado com outra propriedade adicional.
- **Textura:** No caso das interfaces digitais, a textura é, apenas, uma propriedade visual e não tátil. A textura pode ser usada com outras propriedades para apelar à atenção do utilizador, como por exemplo o

emprego de uma sombra num determinado botão a fim de conferir-lhe a percepção de relevo.

- **Posição:** À semelhança da dimensão, a posição é uma propriedade muito útil para inserção de informação hierárquica. De referir que interfere na ordem de interpretação dos elementos na interface.

2.3. *Design* Centrado no Utilizador (DCU)

O *design* centrado no utilizador (DCU) é um processo que visa analisar e prever como é que o utilizador vai interagir com determinado produto/aplicação e, posteriormente, validar essas suposições ao efetuar testes de usabilidade com utilizadores reais. Os referidos testes “podem ser aplicados em diferentes fases do design centrado no utilizador e têm como finalidade testar a usabilidade e forma de interação com um produto” (Valente, 2017, p. 12).

“As metodologias de design centrado no utilizador (DCU) são o resultado da evolução e progressos do campo da interação homem-máquina (hci ou human-computer interaction, em inglês), cujo aparecimento ficou marcado por uma mudança de postura perante o processo de criação de sistemas digitais apoiados em informação recolhida diretamente dos utilizadores. Esta é uma evolução que ao longo de trinta anos tem registado uma mudança gradual no modo como os utilizadores das tecnologias são vistos, e no entendimento do que significa construir sistemas que sejam usáveis e valorizados pelas pessoas. Neste sentido, o utilizador deixou assim de ser visto como o humano necessário para completar uma tarefa, passando a ser encarado como um indivíduo com emoções e inserido num sistema social, cujo entendimento do produto e interação com o mesmo influencia o desfecho da ação (Karat & Karat, 2003). Acrescido a esta mudança, o foco exclusivo na usabilidade e ergonomia de um sistema deu lugar a uma perspectiva mais alargada das experiências enquanto parte do dia-a-dia” (Casaca, 2014, p. 27).

Segundo Santos (2016), um dos primeiros autores a mencionar esse termo foi Donald Norman, na década de 80 do século XX, através de uma pesquisa na Universidade da Califórnia, San Diego (UCSD) e, posteriormente, com a publicação do livro *User-Centered System Design: New Perspectives on Human-Computer Interaction* (1986).

Para Norman (2004), um produto deve ser, simultaneamente, atrativo e eficaz, sendo que a sua importância, para o utilizador, pode ser dividida em três

categorias: *Design* Visceral, Comportamental e Reflexivo, tal como se encontra esquematizado na Tabela 1.

<i>Design</i> Visceral	É a primeira impressão, ou seja, os primeiros sentimentos que um produto provoca em uma pessoa. Atributos físicos como “[...] como a aparência, toque e som, são características dominantes do nível visceral, pois o design visceral é só sobre as reações iniciais de uma pessoa” (Santos, 2016, p.64).
<i>Design</i> Comportamental	No Design Comportamental o importante é o desempenho do produto, e trata-se de um dos conceitos mais utilizados na prática da usabilidade. De acordo com Santos (2016, p.65), para um bom design comportamental “[...] são tidas em conta quatro componentes: função, compreensão, usabilidade e sensação física. Através do foco no utilizador, o primeiro passo é a compreensão de como as pessoas vão usar um produto de forma a satisfazer as necessidades das pessoas que realmente usam o produto”.
<i>Design</i> Reflexivo	Por fim, o Design Reflexivo tange os sentimentos, experiências e memórias de um indivíduo. É ainda, “[...] sobre o significado de um produto, ou do seu uso, da sua mensagem e cultura” (Santos, 2016, p.65).

Tabela 1 - Design Visceral, Comportamental e Reflexivo

Fonte: Elaborada por Santos (2016) e adaptada de Donald Norman (2004).

De maneira geral, o processo de DCU subdivide-se em três fases: análise, projeto e avaliação. A avaliação é composta por vários passos e tarefas que recorrem a instrumentos e técnicas específicas (Henry, 2007).

Gould e Lewis (1985) definiram alguns princípios essenciais para a estruturação de um projeto de DCU, que devem servir de base para a criação de um sistema útil e de fácil utilização, designadamente:

- **Foco inicial nos utilizadores e tarefas:** consiste em realizar um estudo aprofundado sobre os utilizadores, nomeadamente: características

cognitivas, comportamentais e antropométricas. Este estudo deve permitir definir os objetivos e expectativas do projeto.

- **Avaliação empírica:** os utilizadores devem submetidos a testes de usabilidade, a fim de observar, registar e analisar as reações dos mesmos ao sistema. Esta etapa pode ser realizada diversas vezes, e desde logo no início do trabalho.
- **Design iterativo:** após detectados os problemas, através dos testes de usabilidade, estes devem ser imediatamente corrigidos e testados novamente. Isto permite uma interação entre as fases, e a repetição, sempre que necessário, até que o projeto esteja perfeitamente otimizado.

2.4. Usabilidade

O termo usabilidade é empregue para determinar a facilidade que uma pessoa tem ao utilizar ou interagir com um produto/sistema (Festas, 2017).

Jakob Nielsen (1957-) é um dos principais autores em termos de usabilidade, tendo mesmo sido apelidado de “O Guru da Usabilidade Web” pelo jornal New York Times (1998).

Nielsen define a usabilidade como algo que se encontra num espectro mais alargado, chamado aceitabilidade do sistema, que por sua vez é definido por duas dimensões: a aceitabilidade social e a aceitabilidade prática. Sobre isto, Ribeiro (2012) refere que é: “social, quando os utilizadores reconhecem a sua necessidade e relevância social; prática, quando são respeitados critérios de custo, confiança, compatibilidade, flexibilidade e qualidade de uso, que se define pela sua utilidade e usabilidade” (p. 22).

Para Nielsen (1993), o objetivo da usabilidade é ajudar no desenvolvimento de interfaces que, além de visualmente agradáveis, devem ser eficazes e eficientes, garantindo que o utilizador alcança os seus objetivos perante o sistema. O autor define, ainda, cinco critérios básicos da usabilidade, designadamente:

- **Facilidade de aprendizagem:** o sistema projetado deve ser de fácil aprendizagem para o utilizador e este não deve dispende muito tempo, nem efetuar demasiado esforço para realizar determinada tarefa, ou seja, as tarefas devem ser realizadas de forma intuitiva;
- **Eficiência:** o utilizador deve conseguir realizar as tarefas da forma mais rápida e eficiente possível;

- **Memorização:** o sistema deve permitir que os utilizadores pontuais consigam interagir, mesmo após um intervalo de tempo sem interação com o mesmo;
- **Determinar erros:** é fundamental encontrar e reduzir os erros previamente para que o utilizador faça a navegação de forma eficiente;
- **Satisfação:** o utilizador deve desfrutar uma experiência satisfatória e agradável independente das suas características físicas ou sociais.

2.4.1. Heurísticas de Nielsen

As *Dez Heurísticas de Nielsen* consistem num conjunto de considerações que servem como uma avaliação da usabilidade no âmbito do design de interação e da interface. São elas:

“1. Visibilidade do estado do sistema: O sistema deve informar os utilizadores sobre o que se está a passar, através de feedback adequado e dentro de um espaço de tempo considerável.

2. Compatibilidade do sistema com a realidade: A terminologia deve ser adequada à linguagem do utilizador e não orientada ao sistema, ou seja, deve possuir frases e conceitos familiares em vez de termos técnicos. A informação deve aparecer de forma ordenada e natural.

3. Controle e liberdade do utilizador: Disponibilizar “saídas de emergência” ao utilizador, para que o utilizador possa desfazer ou refazer ações, com o propósito de se situar durante a interação.

4. Consistência e padrões: Não identificar uma mesma ação através de ícones ou metáforas diferentes. Além de que os elementos similares devem ser usados para propósitos semelhantes, assim como funcionalidades semelhantes devem possuir uma sequência de ações semelhantes.

5. Prevenção de erros:

Idealmente, interfaces não precisam de mensagens de erro por serem capazes de prevenir que estes ocorram. As condições propícias de erros devem ser eliminadas ou identificadas e apresentar aos utilizadores uma opção de confirmação.

6. Reconhecer em vez de Recordar:

O utilizador não deve precisar memorizar o que está a realizar. É necessário que a interface atue como um meio de dialogar com o utilizador, em tempo de execução. As instruções para interagir com o sistema devem estar bem visíveis, caso contrário deve existir fácil acesso às mesmas, se necessário.

7. Flexibilidade e eficiência de uso:

O sistema deve ser fácil de ser operado por utilizadores inexperientes, mas também robusto o suficiente para permitir eficiência de uso a utilizadores avançados

8. Estética e design minimalista:

As informações devem ser sucintas e não devem informar mais do que o necessário para realizar a funcionalidade atual. Os diálogos do sistema precisam ser diretos e naturais e devem aparecer nos momentos adequados.

9. Ajuda para usuário Identificar, Diagnosticar e Recuperar de Erros:

As mensagens de erros devem ser claras e simples e não podem intimidar o utilizador. Ao contrário, devem estimular ao oferecer formas de corrigir o erro.

10. Ajuda e documentação:

Um bom design evita que o utilizador tenha que usar opções de ajuda com frequência. Entretanto, é fundamental que o sistema possua painéis específicos de ajuda, para orientar o utilizador em caso de dúvidas. Essa informação deve ser fácil de pesquisar, focada nas tarefas do utilizador, listar os passos a seguir e não ser demasiado longa.” (Ribeiro, 2015, p.56).

2.4.2. Usabilidade móvel

Segundo Pagani (2011), existem conceitos de usabilidade específicos para o projeto da interface de dispositivos móveis. Esses conceitos reportam-se à otimização da interação entre o utilizador e o aparelho, concretamente:

- **Reduzir cliques:** sintetizar as informações, o máximo possível, para evitar uma grande fragmentação de conteúdo e, conseqüentemente, reduzir o número de cliques que o utilizador tem de efetuar até atingir o seu objetivo.
- **Reduzir funcionalidades:** manter, apenas, as funcionalidades que são realmente necessárias, reduzindo a probabilidade dos utilizadores se confundirem.
- **Reduzir conteúdos:** uma aplicação que exige fazer demasiado *scroll*, por exemplo, pode gerar desistências. Por isso, deve-se manter, apenas, o conteúdo essencial.
- **Dar escolhas aos usuários:** É necessário restringir o conteúdo, entretanto, convém manter uma opção através de um link ou botão, de forma que o utilizador possa obter uma informação mais completa.

De acordo com Festas (2017), existem outras práticas de usabilidade convencional que, também, podem ser empregues nos sistemas móveis:

- **Integridade estética:** a interface deve manter uma boa qualidade estética e funcional, isto é, uma união entre a forma e a função;
- **Consistência:** uma aplicação consistente é aquela que utiliza os modelos mais conhecidos dos utilizadores, pois isso permite-lhes estarem mais confiantes na interação;
- **Metáforas:** os símbolos, as imagens e as palavras devem ser claros e de fácil entendimento pelo utilizador;
- **Contexto do usuário:** caracterização do ambiente do utilizador (análise de tarefas e objetivos de negócio);
- **Modelo mental:** organização apropriada da informação, tarefas, funções, entre outros, permitindo um fácil reconhecimento desses elementos, por parte do utilizador;

- **Navegação:** deve ser adequada e recorrer a janelas, caixas de diálogo, menus e painéis de controlo de fácil compreensão;
- **Interação e feedback:** permitir ao utilizador visualizar que uma determinada ação está a ser processada;
- **Aparência e design:** qualidade visual e design de escala, ritmo, proporções, simetrias.
- **Visualização de informações:** apresentada em tabelas, gráficos, mapas e diagramas. Devem ser usados componentes capazes de apresentar a informação de forma acessível e de modo compacto.

2.5. Experiência do utilizador (UX)

O *User Experience* (UX) é uma área do *design* que introduz técnicas e métodos de análise e desenho, com o intuito de desenvolver aplicações que possuem uma boa usabilidade e que se focalizam nas necessidades dos seus utilizadores. Segundo a norma ISO 9241-10 (1998), UX é definido como “as percepções e reações de uma pessoa que resultam do uso ou utilização prevista de um produto, sistema ou serviço”.

Esta área de estudo visa a facilidade de uso e procura proporcionar novas técnicas de interface que apoiem as tarefas dos utilizadores, garantindo um melhor acesso à informação e gerando formas mais poderosas de comunicação (Valente, 2017).

“Todo e qualquer produto, intencionalmente ou não, proporcionam uma experiência no seu utilizador. Garrett (2011) define o termo experiência do utilizador (UX, User Experience, em inglês) como a experiência que os objetos ou sistemas produzem nas pessoas que os usam no seu dia a dia” (Dionísio, 2015, p. 23).

Para Norman (2004), a experiência do utilizador é um dos tripés que sustenta o desenvolvimento de produtos/sistemas centrados no utilizador. Sobre isto, Valente (2017) assevera que, se a tecnologia suprir as necessidades básicas dos utilizadores, as melhorias subsequentes passam a ser irrelevantes, ou seja, a “experiência de uso” acaba por dominar.

Segundo Battarbee (2003), apesar da experiência do utilizador ser subjetiva e pessoal, ela tem origem em aspectos previamente planeados para o produto em causa. Sobre isto, Garrett (2011) afirma que, no processo de design de experiências, o *designer* tem de ter a certeza que nenhum aspecto da

experiência do utilizador sucede sem a sua total consciência. Por isso, é necessário ter em conta todos os possíveis desfechos, de todas as ações que o utilizador pode realizar com o produto, e compreender as suas expectativas durante todo o processo. A criação de experiências eficientes e que cativem e envolvam o utilizador, pode ser desenvolvida recorrendo ao *design* centrado no utilizador (Dionísio, 2015).

Na figura 3 está representada a aplicação móvel *Fitbit*, que é um exemplo de como uma boa experiência, por parte do utilizador, pois este pode mudar hábitos e, por exemplo, aumentar a prática de exercício físico. O programa em causa está repleto de ferramentas que induzem essa experiência, tal como: definição de metas pessoais, exercícios de rastreamento, registo e desafios do ponto de vista social. Ademais, a aplicação possui uma interface amigável, que garante uma boa usabilidade e acessibilidade.

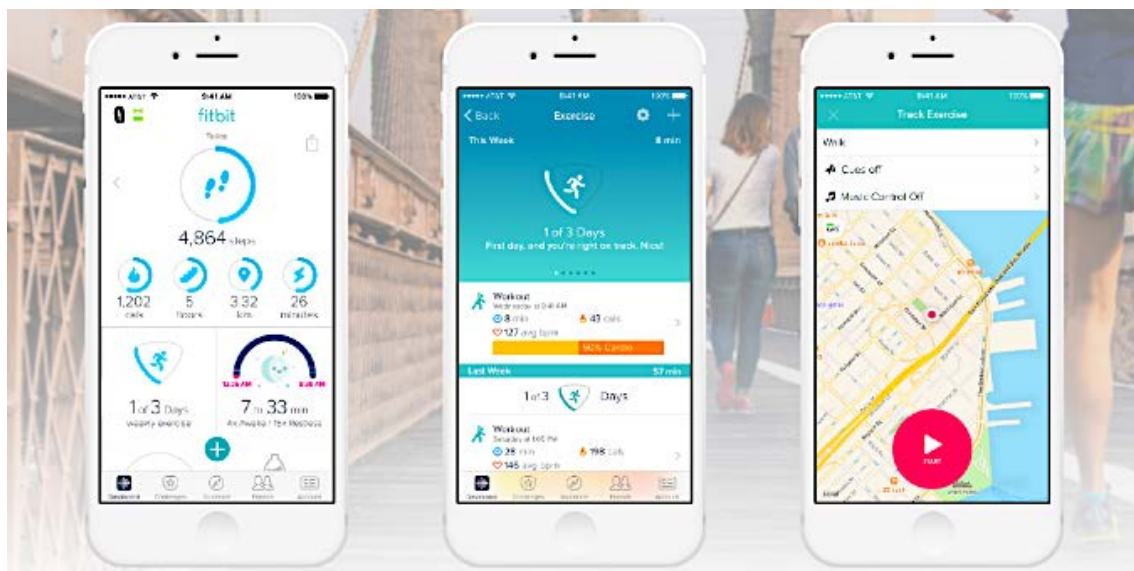


Figura 3- Interface gráfica da aplicação Fitbit

Fonte: <https://uxdesign.cc/fitbit-a-usability-case-study-b23e4c539c3c>

Outro exemplo de boas práticas, em termos de experiência do utilizador, é um protótipo aplicação que está esquematizado na Figura 4, o qual torna a compra de bilhetes para o cinema numa experiência mais divertida, ao contrário de vários *sites* que geram um processo longo e frustrante. Tendo isto em mente, o *designer* desenvolveu um *layout* que permite ao utilizador uma escolha mais intuitiva e ajustada às suas preferências, tal como: o tipo de filme ou um horário de menor lotação.

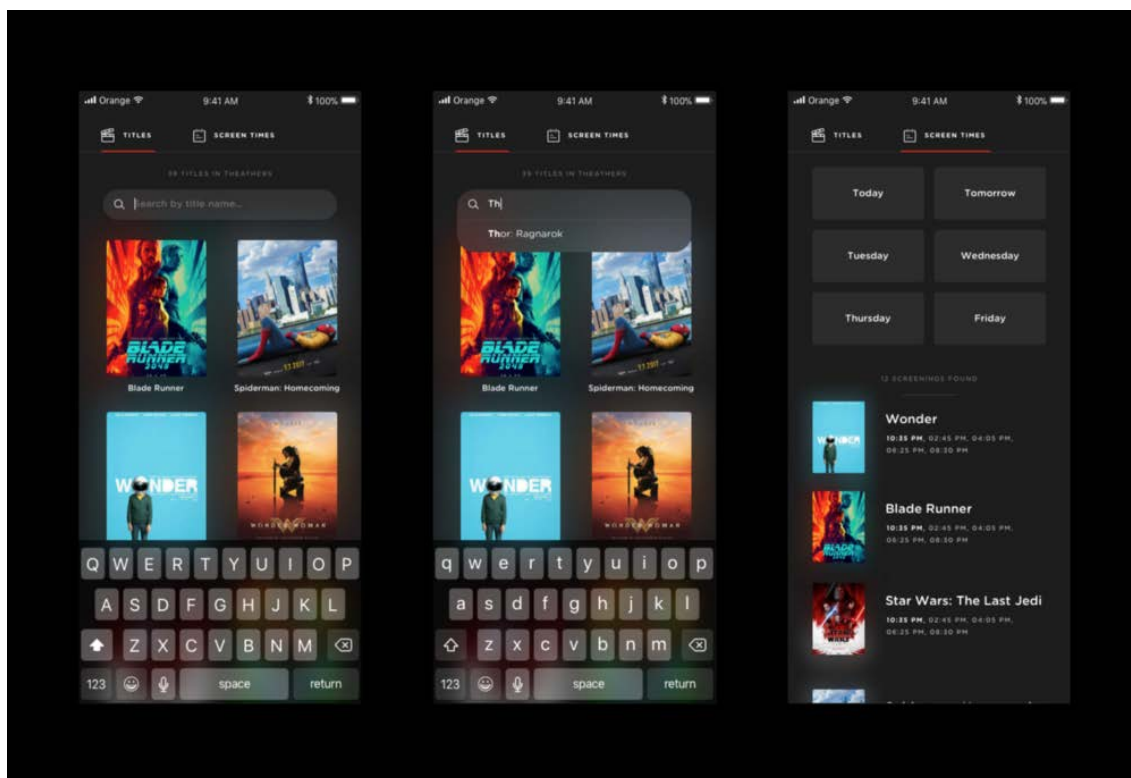


Figura 4 - Interface gráfica de um protótipo de aplicação para compra de bilhetes de cinema

Fonte: <https://medium.muz.li/ui-ux-case-study-designing-a-better-cinema-experience-29abc7cfb94f>

2.6. Design Universal

O *Design Universal* focaliza-se na concepção de projetos que possam ser utilizados pela maioria das pessoas, independente das suas capacidades físicas e mentais (Teixeira, Okimoto, & Heemann, 2015). Esta área de estudo visa todas as necessidades do utilizador e, segundo Clarkson, Coleman, Keates, e Lebbon (2003), se um produto não inclui todas as pessoas no seu projeto, então esse produto mal concebido.

Este conceito foi definido nos anos oitenta pelo arquiteto norte-americano Ronald Mace³, em conjunto com outros arquitetos, *designers* e projetistas. Trata-se do que, hoje, é designado de '*design* inclusivo' ou 'desenho para todos'. Isto reporta-se ao "desenvolvimento de produtos e ambientes, que permitam a utilização por pessoas de todas as capacidades" (Simões & Bispo, 2006, p. 8), ou seja, sem necessidade de adaptações ou soluções especiais, tal como se encontra

³ "Em 1989, um arquiteto paraplégico chamado Ronald Mace decidiu agrupar todas as suas idéias para adaptar os ambientes segundo o conceito que o próprio batizou de "design universal". Ele criou o Center for Universal Design (Centro para o Design Universal) na NC State University College of Design, estado da Carolina do Norte, nos Estados Unidos, e foi um dos primeiros a chamar a atenção para a necessidade de desenhar produtos acessíveis para pessoas de todas as idades. Para além disso, alertou para a necessidade de os prédios serem projetados com ambientes adaptáveis às mudanças" (Mahmoud, s.d.).

esquemático na Figura 5. De salientar que o *design* inclusivo se sustenta em sete princípios que serão aprofundados mais adiante no presente trabalho.

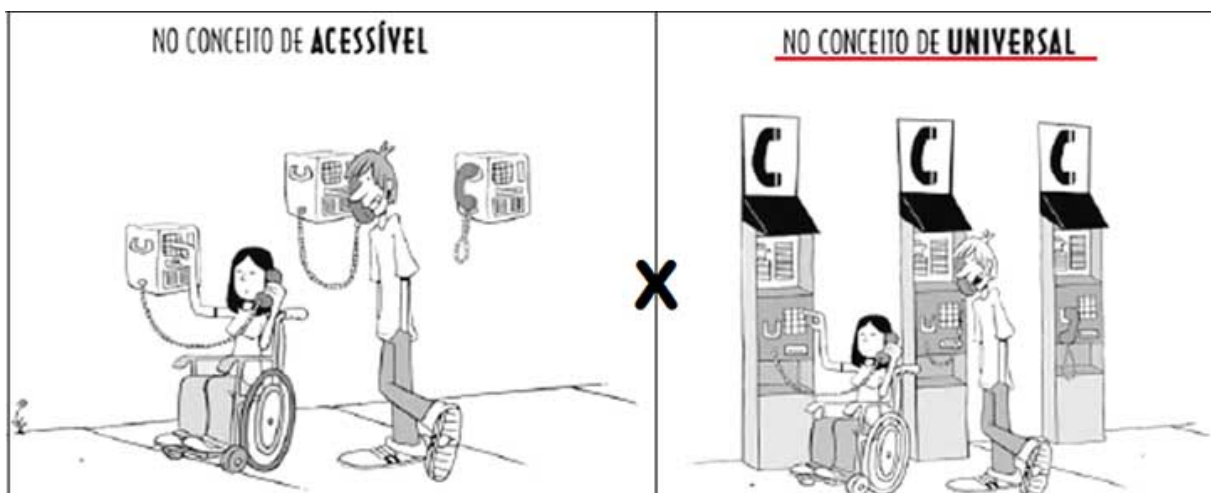


Figura 5 - Ilustração do conceito de Design Universal.

Fonte: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=32&Cod=2112>

O *Center for Universal Design*, constituído por arquitetos, *designers*, industriais, engenheiros e investigadores, estabeleceu um conjunto de sete princípios associados ao conceito de *design* universal. Estes princípios aplicam-se a todas as disciplinas de projeto (arquitetura, urbanismo e *design*) e a todas as pessoas, independentemente das suas capacidades físicas e intelectuais. Os sete princípios fundamentais são:

- **“Uso equitativo:** o design deve ser útil para qualquer pessoa, independentemente das suas condições e necessidades;
- **Flexibilidade no uso:** O design acomoda uma ampla variedade de preferências e habilidades individuais.
- **Uso simples e intuitivo:** deve ser fácil de entender, independentemente da experiência do usuário, conhecimento, habilidades de linguagem ou nível de concentração atual;
- **Informação perceptível:** o utilizador deve receber e perceber as informações, independentemente das habilidades sensoriais do usuário;
- **Tolerância para o erro:** o design deve prever e minimizar erros e consequências adversas de ações acidentais ou não intencionais;
- **Baixo esforço físico:** O design pode ser utilizado de forma eficiente, confortável e com o mínimo de fadiga;

- **Tamanho e espaço para aproximação e uso:** O tamanho e espaço apropriado deve ser fornecido para aproximação, alcance, manipulação e uso, independentemente do tamanho do corpo do usuário, postura ou mobilidade” (Teixeira et al., 2015).

Na opinião de Clarkson et al. (2003), a grande diversidade da raça humana impede que o *design* universal possa ser aplicado na sua totalidade, pelo que existirá, sempre, algum nível de exclusão, porém, esta deve ser minimizada através de adaptações e tecnologias assistivas. Assim, essas adaptações e tecnologias podem permitir que os grupos excluídos, também, consigam compartilhar dos mesmos meios que os não excluídos (Teixeira et al., 2015).

2.7. Acessibilidade de pessoas com mobilidade reduzida

Segundo o Secretariado Nacional de Reabilitação (SNR), pessoas com mobilidade reduzida/condicionada são todas as que, por razões de doença, acidente ou idade, têm a sua capacidade de locomoção afetada. Segundo o Decreto-Lei 163/2006 de 8 de agosto, as pessoas com mobilidade reduzida/condicionada são as “pessoas com cadeira de rodas, pessoas incapazes de andar ou que não conseguem percorrer grandes distâncias, pessoas com dificuldades sensoriais, tais como as pessoas cegas ou surdas, e ainda aquelas que, em virtude do seu percurso de vida, se apresentam transitoriamente condicionadas, como as grávidas, as crianças e os idosos”.

São, também, incluídos neste grupo os pais de filhos pequenos que, pelo menos durante um período de tempo, apresentam dificuldades de mobilidade tendo de ser apoiados na sua deslocação; por exemplo, no transporte do carrinho de bebé e/ou bagagem (Simões & Bispo, 2006).

De forma sucinta, o conceito de mobilidade reduzida /condicionada abrange os seguintes grupos de pessoas:

- com deficiência permanente (psíquica, sensorial, física);
- com condição de deficiência temporária (grávidas e acidentados temporalmente);
- idosas ou crianças;
- com alterações de mobilidade devido a circunstâncias externas (acompanhamento de uma criança pequena, transporte de bagagem, etc.).

A acessibilidade é um conceito utilizado para definir a possibilidade de qualquer pessoa, independente de sua capacidade física ou mental, aceder a um produto, espaço ou serviço virtual disponível a toda população. Segundo o Conceito Europeu de Acessibilidade (CEA)

“[...] significa igualdade de oportunidades para todos os utilizadores ou utentes, quaisquer que sejam as suas capacidades, antecedentes culturais ou lugar de residência no âmbito do exercício de todas as atividades que integram o seu desenvolvimento social ou individual. Portanto, a acessibilidade promove a igualdade de oportunidades, não a uniformização da população em termos de cultura, costumes ou hábitos” (Aragall, 2005, p. 23).

O CEA tem como base a vida independente, sem obstáculos, para todos os cidadãos. Esta conceção foi, durante muito tempo, direcionada, apenas, para as pessoas com deficiência, contudo, chegou-se à conclusão de que as próprias cidades originavam a exclusão social para um grande número de indivíduos. O CEA foi criado em 1996 e é uma ferramenta que tem como princípio ordenar os espaços para que estes se adaptem a todos os utilizadores, respeitando a identidade e os costumes de cada povo, constituindo uma referência na promoção da acessibilidade.

Subsequentemente, as Nações Unidas criaram o Fórum Europeu da Deficiência (FED) que, em conjunto com a Rede do Conceito Europeu de Acessibilidade (RCEA), desenvolveram o manual de assistência técnica sobre o Conceito Europeu de Acessibilidade.

“Esta publicação constitui um importante instrumento de sensibilização e formação para profissionais nos campos de design, planeamento e construção do meio edificado e, não só para organizações das pessoas com deficiência como para estas próprias.” (Aragall, 2005, p. 8).

Efetivamente, as barreiras arquitetónicas existentes constituem um grande obstáculo para a sociedade em geral, pelo que urge uma sensibilização de todos aqueles que podem contribuir para serem criadas melhores condições de acessibilidade. O conceito de acessibilidade é indissociável do conceito de barreira, pois são termos opostos e que se negam mutuamente. Se a acessibilidade não é uma realidade, isso significa que existem barreiras. Por seu turno, quando um ambiente, quer seja analógico, quer seja virtual, se torna acessível, é porque ocorreu uma eliminação de todo o tipo de barreiras físicas e digitais.

2.7.1. Acessibilidade Digital

A utilização de sistemas computacionais detentoras de vários tipos de interfaces, como a *Web* ou dispositivos móveis, tornou-se um dos meios mais difundidamente utilizados para fornecer acesso a notícias, serviços e todos os tipos de informações, sendo utilizado por milhares de pessoas nas suas vidas diárias. Torna-se imperioso que todas as pessoas, incluindo as pessoas com deficiências, possam usar tais serviços. De facto, as pessoas com deficiências podem ser das mais beneficiadas pela utilização desses serviços, uma vez que os serviços *online* podem proporcionar-lhes a autonomia e independência que não seria possível sem a existência destes recursos (Hanson, 2009).

Para que serviços *online* sejam universais, devem incluir os “utilizadores comuns” e, também, as pessoas com deficiência: pessoas com deficiências auditivas, visuais, físicas, cognitivas, deficiências específicas.

A capacidade de utilizar sistemas computacionais está relacionada ao atributo de usabilidade de sistemas. Por outro lado, o conceito de acessibilidade, conforme definido pela ISO 9241 - Parte 171 (2008), aproxima-o do conceito de usabilidade.

De acordo com a ISO 9241 - Parte 11 (1998), o conceito de usabilidade é definido como:

“A medida em que um produto [serviço ou ambiente] pode ser usado por usuários especificados para atingir metas especificadas com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de usar”.

De acordo com Power, Freire, Petrie, e Swallow (2012), diversos estudos têm investigado a acessibilidade dos sites, principalmente, através da realização de auditorias, segundo as Diretrizes de Acessibilidade ao Conteúdo da Web (WCAG)⁴, que ajudam a encontrar problemas elementares que podem afetar os utilizadores com deficiência (Caldwell, Cooper, Reid, & Vanderheinden, 2008).

No entanto, é importante enfatizar que as avaliações, para serem eficazes em termos de acessibilidade, têm de incluir as pessoas com deficiências, para que estas possam contribuir para a deteção de problemas reais, apenas acessíveis aos utilizadores com estas características. Independentemente, as auditorias de acessibilidade, realizadas por especialistas, ao longo do processo de desenvolvimento de sistemas interativos, também, possuem um papel muito

⁴ “As Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.0 abrangem um vasto conjunto de recomendações que têm como objetivo tornar o conteúdo Web mais acessível. O cumprimento destas diretrizes garante que o conteúdo é acessível ao maior número de pessoas com incapacidades, incluindo cegueira e baixa visão, surdez e baixa audição, dificuldades de aprendizagem, limitações cognitivas, limitações de movimentos, incapacidade de fala, fotossensibilidade, bem como as que tenham uma combinação destas limitações, bem como aos utilizadores em geral” (W3C, 2008).

importante na prevenção de problemas elementares de acessibilidade, durante a fase inicial do processo de *design*.

A título de exemplo, os fabricantes de telemóveis desenvolveram diretrizes que ajudam a incluir recursos de acessibilidade em aplicativos móveis para plataformas como a *Apple iOS*⁵ e *Android*⁶. Contudo, essas diretrizes limitam-se a questões técnicas, mais específicas, relacionadas com a acessibilidade, mas não envolvem problemas de interação mais amplos.

Baseada na WACG, a BBC (*British Broadcasting Corporation*) definiu um conjunto de diretrizes a serem utilizadas no design de aplicativos móveis mais acessíveis. Algumas das mais importantes para garantir o acesso e o uso de qualquer pessoa são:

- **Contraste:** as cores dos textos e do fundo devem apresentar contraste que permita uma fácil leitura.
- **Botões interativos:** devem ter tamanho suficiente para serem tocados e ativados com sucesso.
- **Espaços:** entre os botões interativos deve haver espaços inativos.
- **Alternativas:** para todo conteúdo do layout deve ser fornecida uma alternativa de apresentação, tais como: legendas, linguagem de sinais, descrição de áudio e transcrições.
- **Tamanho do conteúdo:** os usuários devem conseguir controlar a dimensão das fontes e da interface do usuário (UI).
- **Pregnância**⁷: todo elemento interativo deve ter maior realce e pregnância que os elementos não interativos (BBC, 2017).

⁵ “O Voice Over (da Apple) é um leitor de ecrã (destinado a pessoas com limitações visuais) baseado em gestos que permite aos estudantes saber o que está a acontecer no ecrã Multi-Touch, o que os ajuda a navegar. Para terem acesso ao Voice Over, os alunos fazem triplo clique no botão de início e conseguem ouvir tudo o que surge no ecrã (em que app tem o dedo, encontrar um excerto num texto, ouvir a leitura de um ebook, entre outros).” (Festas, 2017, p. 7).

⁶ “A Samsung de igual modo permite a possibilidade de leitura em voz alta. Quando se seleciona uma funcionalidade no ecrã TalkBack, este irá dar a indicação de qual. É fornecido também uma melhor acessibilidade à Internet, uma vez que o TalkBack lê os inúmeros conteúdos das páginas.” (Festas, 2017, p. 7).

⁷ “Quanto maior for a organização visual da forma do objeto, em termos de facilidade de compreensão e rapidez de leitura ou interpretação, maior será o seu grau de pregnância. Naturalmente, quanto pior ou mais confusa for a organização visual da forma do objeto, menor será o seu grau de pregnância.” (Filho, 2000, p. 62).

2.7.2. Diretiva europeia para acessibilidade na web e aplicações móveis

O Parlamento Europeu e o Conselho da União Europeia aprovaram a Diretiva (UE) 2016/2102 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de outubro de 2016, relativa à acessibilidade dos sítios *web* e das aplicações móveis de organismos do setor público. Além disso, as pessoas podem solicitar informações específicas, sempre que os conteúdos não estejam acessíveis

Os conteúdos dos sítios *web* e das aplicações móveis incluem informação textual e não textual, documentos e formulários descarregáveis, bem como uma interação bidirecional (e.g., processamento de formulários digitais e os processos de autenticação, identificação e pagamento).

A referida diretiva encoraja os organismos do setor público a tornar todos os conteúdos acessíveis, quer nos sítios *web*, quer nas aplicações móveis. Sempre que sejam acrescentados conteúdos não acessíveis, os organismos do setor público devem encontrar alternativas mais acessíveis e colocá-las à disposição nos sítios *web* ou nas aplicações móveis.

Existe uma ressalva em termos de custos, concretamente, a diretiva refere que os organismos do setor público devem aplicar os requisitos de acessibilidade previstos desde que isso não implique um encargo desproporcionado. Isto significa que, em casos justificados, pode não ser razoavelmente possível, a um organismo do setor público, tornar totalmente acessíveis determinados conteúdos.

De salientar que a Diretiva publicada no Jornal Oficial da União Europeia, em 2018, foi transposta para a ordem jurídica portuguesa através da adoção de disposições legislativas, regulamentares e administrativas necessárias ao seu cumprimento.

2.7.3. Acessibilidade das aplicações móveis: Enquadramento Legal em Portugal

Em Portugal, a acessibilidade dos sítios *web* e das aplicações móveis de organismos públicos foi definida pelo Decreto-Lei. º 83/2018. Esta diretiva visa a melhoria da comunicação entre o poder público e os cidadãos e a construção de uma sociedade mais equivalente, garantindo, assim, uma maior acessibilidade dos utilizadores, em particular das pessoas com deficiência e idosos, aos sítios *web* e aplicações dos organismos do setor público.

Para um melhor conhecimento destas medidas, foi elaborado um estudo e análise do respetivo Decreto de Lei, que nos propomos apresentar de seguida.

O Artigo 1.º apresenta o objeto do decreto, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva (UE) 2016/2102, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26

de outubro de 2016, relativa à acessibilidade dos sítios *web* e das aplicações móveis de organismos do setor público, procedendo, ainda, às primeiras alterações à Lei n.º 36/2011. Esta última estabelece a adoção de normas abertas nos sistemas informáticos do Estado e à revisão do Regulamento Nacional de Interoperabilidade Digital⁸.

O Artigo 2.º, define as entidades do Estado a quem se destina o respetivo decreto-lei, sendo que o Artigo 3.º esclarece que esta diretiva se aplica a todos os conteúdos de sítios *web* e de aplicações móveis, independentemente do acesso de utilização, incluindo conteúdos textuais, informações não textuais, multimédia e mapas.

O Artigo 4.º desenvolve as definições de vários conceitos, tais como: «Acessibilidade»; «Aplicações móveis»; «Artigos de coleções classificadas como património»; «*Extranets* e *intranets*»; «Formatos de ficheiros de escritório»; «Funções administrativas essenciais»; «Norma»; «Norma internacional»; «Norma europeia», «Norma harmonizada»; «Norma nacional»; «Página *web*»; «Sítio *web*»; «Tecnologia de apoio».

Assim, «Acessibilidade» é definida como:

“Os princípios e técnicas a observar na conceção, construção, manutenção e atualização de sítios *web* e aplicações móveis de forma a tornar os seus conteúdos mais acessíveis aos utilizadores, em especial a pessoas com deficiência” (Decreto-Lei nº 83/2018, p. 5030-5031).

Quanto ao conceito de Aplicações Móveis:

“É o *software* de aplicação concebido e desenvolvido para utilização pelo público em geral, em dispositivos móveis, nomeadamente telemóveis inteligentes (*smartphones*) e *tablets*, excluindo o *software* que controla esses dispositivos (sistemas operativos móveis) e o *hardware*” (Decreto-Lei nº 83/2018, p. 5031).

No Artigo 5.º é possível examinar os Requisitos de Acessibilidade exigidos para os sítios *web* e as aplicações móveis, destacando-se alguns parâmetros

⁸ “A iAP - Interoperabilidade na Administração Pública é uma plataforma central, orientada a serviços, tendo como principal objetivo dotar a Administração Pública de ferramentas partilhadas para a interligação de sistemas, federação de identidades, fornecedor de autenticação, *messaging*, pagamentos, entre outras, que permitam, de uma forma ágil e com economia de escala, a composição e disponibilização de serviços eletrónicos multicanal mais próximos das necessidades do cidadão e das empresas” (IAP, s.d.).

importantes para a interface visual e para a programação de códigos, concretamente:

- “a) Percetibilidade, apresentando a informação e os componentes da interface de utilizador aos utilizadores de modo a que eles os possam perceber;
- b) Operabilidade, assegurando que os componentes e a navegação na interface de utilizador são acionáveis;
- c) Compreensibilidade, garantido que a informação e a operação da interface de utilizador são de fácil compreensão; e
- d) Robustez, apresentando conteúdos suficientemente sólidos para que possam ser interpretados de forma fiável por uma ampla gama de agentes de utilizador, incluindo as tecnologias de apoio” (Decreto Lei nº83/2018, p. 5031).

No que respeita aos efeitos acima descritos, também, devem ser adotadas formas de organização e de apresentação da informação digital, a fim de facilitar o acesso às pessoas com deficiência. Assim, pretende-se que a leitura, a escrita e a interação não dependam do uso exclusivo da visão, da audição, de movimentos precisos, de ações simultâneas ou até da utilização de dispositivos, tal como apontadores ou ratos. Deste modo, deve-se privilegiar especificações técnicas que assegurem a máxima interoperabilidade com as tecnologias de apoio existentes (Decreto-Lei nº83/2018).

O Artigo 6.º refere-se ao Princípio da Proporcionalidade⁹, como por exemplo: a estimativa dos custos e benefícios para a entidade, comparativamente com as vantagens estimadas para as pessoas com deficiência, tendo em conta a frequência e a duração da utilização do sítio *web* ou da aplicação móvel.

Além das condições descritas, o decreto-lei assume, no Artigo 7.º, a necessidade de cumprir as normas harmonizadas, ou partes dessas normas, publicadas pela Comissão Europeia no Jornal Oficial da União Europeia, de acordo com o Regulamento (UE) n.º 1025/2012, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de outubro de 2012.

A acessibilidade deve estar presente em todos os sítios *Web* e aplicações dos órgãos públicos, previamente definidos, assim como disponibilizar a declaração de acessibilidade de forma visível em qualquer página, tal como atesta o Artigo 8.º. Além disso, o modelo aprovado pela Agência para a Modernização

⁹ “Deverão ser considerados encargos desproporcionados todas as medidas que impliquem um custo financeiro ou organizacional excessivo para um organismo público, ou que possam pôr em causa a sua capacidade para prosseguir o seu fim, ou a publicação de informações necessárias ou pertinentes para as suas atribuições e serviços, tendo simultaneamente em conta o provável benefício ou prejuízo resultante para os cidadãos, em particular para as pessoas com deficiência” (Diretiva UE 2016/2102, 2016).

Administrativa (AMA), implica a inclusão de uma explicação sobre partes do conteúdo que não são acessíveis e um mecanismo para solicitação de informações e apresentação de queixas (Artigos 12.º e 13.º). Por exemplo, para cumprimento do Artigo 13.º é necessário que na aplicação móvel esteja incorporado um ícone para acionar o mecanismo de apresentação de queixa.

O Artigo 9.º apresenta a metodologia de monitorização aplicável aos dispositivos digitais governamentais, destacando uma lista de verificação utilizada para sítios Web, a qual encontra-se publicada na página www.acessibilidade.gov.pt e, também, a validação dos testes de usabilidade com a presença de pessoas com deficiência. Todos os resultados de métodos de avaliações devem ser disponibilizados de forma pública.

O Artigo 10.º reforça que a AMA é a entidade competente que fará o acompanhamento do cumprimento do presente Decreto de Lei que, segundo o Artigo 19.º, terá efeitos, a partir do dia 23 de junho, para as aplicações móveis dos distintos órgãos do governo portugueses.

Para além disso, a Agência para a Modernização Administrativa deverá, de três em três anos, apresentar à Comissão Europeia um relatório sobre o resultado da monitorização efetuada, incluindo os dados de mediação (Artigo 11.º).

No final do documento encontra-se um anexo, referido no Artigo 16.º, com uma tabela do Regulamento Nacional de Interoperabilidade Digital, na qual constam os protocolos e requisitos internacionais a serem seguidos pelas tecnologias de Interface Web, incluindo acessibilidade, ergonomia, compatibilidade e integração de serviços. De destacar o W3C (*World Wide Web Consortium*), que é uma organização internacional de padronização da *World Wide Web*, a qual visa estabelecer padrões para a criação e a interpretação dos conteúdos para Web. Esta organização procura tornar os conteúdos mais acessíveis a todas as pessoas, independentemente do hardware que utilizam, software, infraestrutura de rede, idioma, cultura, localização geográfica ou capacidade física e mental. Em súmula, os novos requisitos têm como objetivo tornar os conteúdos mais acessíveis e utilizáveis para todos os utilizadores em especial os utilizadores com deficiências ou limitações ligadas à idade.

2.7.4. Acessibilidade na cidade de Viana do Castelo

Viana do Castelo é uma cidade portuguesa, capital de distrito, na região norte, que está integrada no Alto Minho. Trata-se da cidade atlântica mais ao Norte de Portugal, situando-se a cerca de 25 minutos do aeroporto internacional do Porto (Figura 6).



Figura 6 - Viana do Castelo no mapa de Portugal

Fonte: www.viverviana.pt/viana-do-castelo/

Esta cidade está dotada de acessos por autoestradas, possui um porto de mar e uma rede de transportes urbanos que inclui pequenos autocarros elétricos a circular nas ruas do casco medieval. Esses autocarros elétricos procuram desincentivar a utilização do automóvel individual e favorecem a qualidade ambiental.

A coexistência de rio, monte e mar conferem à cidade dotes paisagísticos de excelência, os quais encantam os sentidos e proporcionam um clima psicológico de desconexão, propícios à ocupação sadia e aprazível dos tempos livres. Ademais, Viana do Castelo pertence à rede das Cidades *Cittaslow*¹⁰. Possui uma boa capacidade hoteleira que, ademais, encontra-se em acelerado crescimento, quer para acolher turistas, quer para receber congressos, seminários e outras reuniões de turismo, negócios ou de estudo. Para tal, tem contribuído a existência de modernos e funcionais auditórios. Já os modernizados espaços culturais (e.g., teatros, cinemas, biblioteca, museus) proporcionam condições favoráveis ao enriquecimento cultural dos residentes e dos visitantes, enquanto

¹⁰ “Uma cidade integrada na rede internacional “Slow City” tem como objetivos gerais: a melhoria da qualidade de vida da sua população e a criação de condições ideais para atrair e fixar indústrias e pessoas com talento. Por isso, faz parte dos seus objetivos fomentar, não só a proteção do meio ambiente, mas, também, um estilo de vida saudável e a diversidade cultural, entre outros” (IPVC, 2013).

a presença do rio e do mar oferece especiais condições de acolhimento a veleiros de recreio e à prática de todas as modalidades de desportos náuticos. O Município de Viana do Castelo, reconhecendo a importância de uma cidade inclusiva, promotora da qualidade de vida, do bem-estar e do direito à cidadania, independentemente das capacidades dos cidadãos, definiu a acessibilidade como uma das prioridades de intervenção no âmbito da promoção da saúde. Neste sentido, através do projeto *Viana do Castelo Cidade Saudável*, têm sido desenvolvidas várias ações e intervenções, procurando eliminar as múltiplas barreiras que se colocam diariamente às pessoas com mobilidade condicionada, o que engloba as barreiras físicas, as barreiras sociais e as barreiras culturais (CMVC, 2019).

De entre as várias ações realizadas, e com o objetivo de garantir a acessibilidade aos espaços e edifícios públicos, em igualdade de oportunidades, foi criado o Sítio Web – *WALKOME* – que é uma aplicação acessível a qualquer computador ou tablet com acesso à internet, que permite calcular percursos pedonais acessíveis (Figura 7).

Definindo o ponto de origem e destino (clicando no mapa ou através de Pontos de Interesse), geram-se, automaticamente, percursos adaptados aos desejos, necessidades e capacidades do utilizador, indicando a distância total, o tempo necessário e o declive médio. São, ainda, facultadas diversas informações sobre as mudanças de direção e sobre os possíveis obstáculos ao longo do percurso.

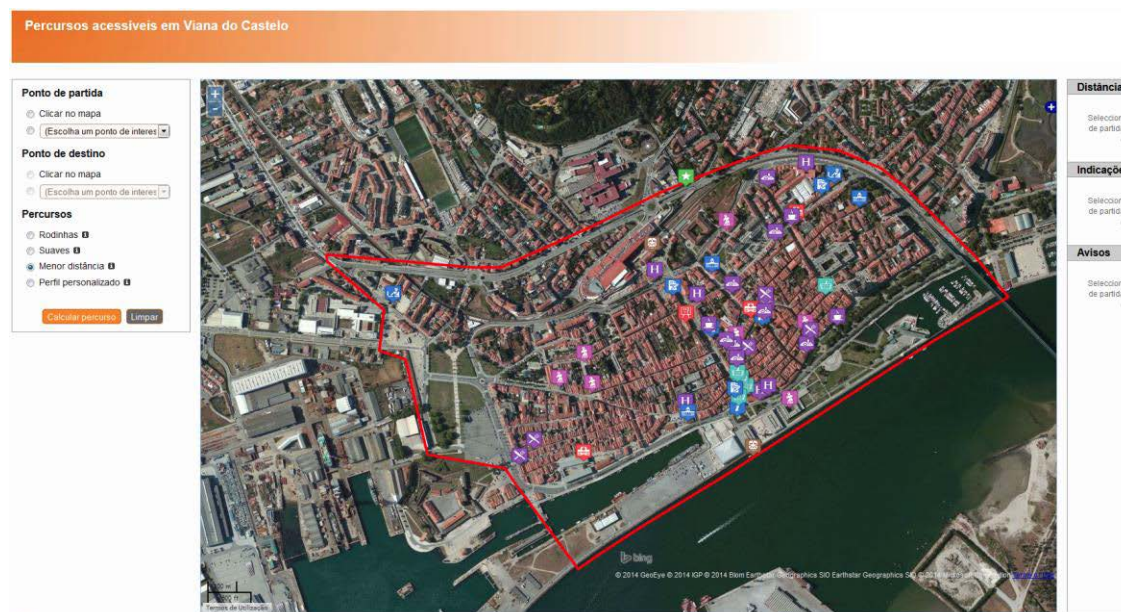


Figura 7 - Aspeto inicial

Fonte: <http://percursos.viana-castelo.proasolutions.pt/>

A plataforma permite, assim, que cada utilizador configure o seu próprio percurso através de um conjunto de opções associadas às infraestruturas de circulação pedonal. Alternativamente, caso o utilizador não deseje personalizar o seu

percurso, pode utilizar um dos perfis pré-configurados: *Suaves* (para trajetos com declive baixo), *Rodinhas* (utilizadores com carrinhos para bebés ou cadeira de rodas) e *Menor distância* (percurso mais curto) (Figura 8).

The sidebar menu contains the following sections:

- Ponto de partida**
 - ☐ Clicar no mapa
 - ☐ (Escolha um ponto de interesse)
- Ponto de destino**
 - ☐ Clicar no mapa
 - ☐ (Escolha um ponto de interesse)
- Percursos**
 - ☐ Rodinhas
 - ☐ Suaves
 - ☐ Menor distância
 - ☒ Perfil personalizado
- Declive máximo**
 - ☐ Até 6%
 - ☐ Até 8%
 - ☐ Até 10%
 - ☐ Até 12%
 - ☒ Indiferente
- Passeios**
 - ☐ Pelo menos 1,5 metros de largura
 - ☐ Pelo menos 1,2 metros de largura
 - ☐ Indiferente
- Buttons:**
 - Calcular percurso
 - Limpar

Figura 8 - Barra lateral com funções para escolha e personalização do trajeto

Fonte: <http://percursos.viana-castelo.proasolutions.pt/>

Após a configuração rápida das opções, o percurso é apresentado ao utilizador, no mapa, com o auxílio da informação destacada atrás (Figura 9).

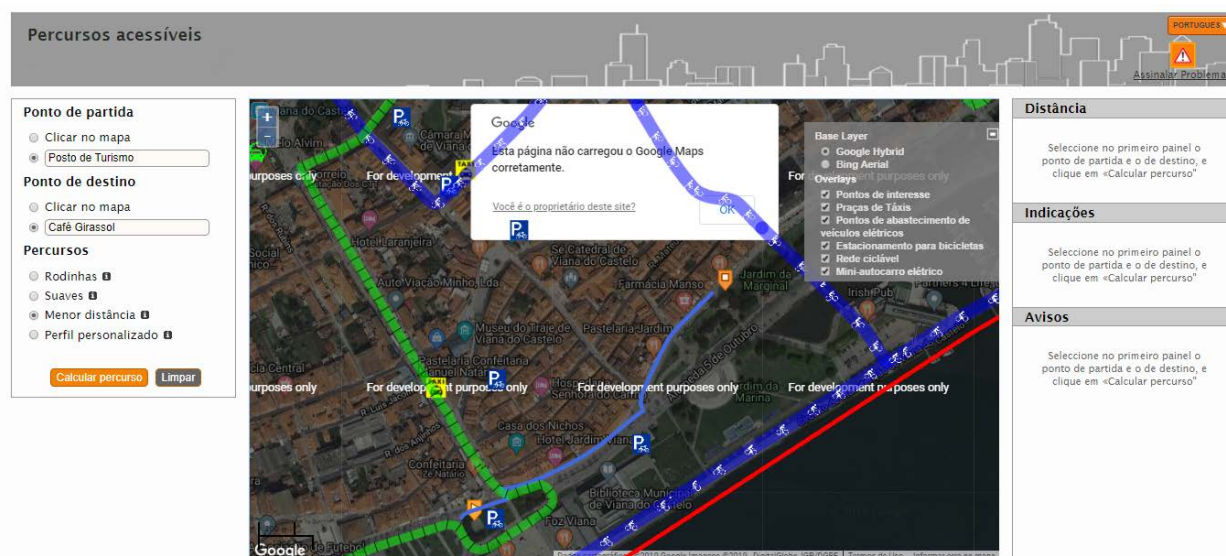


Figura 9 – Apresentação do percurso definido pelo utilizador

Fonte: <http://percursos.viana-castelo.proasolutions.pt/>

Em suma, trata-se de uma ferramenta que tem como objetivo melhorar a qualidade de vida de todos os utilizadores do espaço público, através da promoção da sua independência em deslocações pedonais.

Durante muito tempo, a inclusão das pessoas com deficiência foi perspectivada como um problema isolado, pois competia à família e às entidades especializadas a responsabilização pelos seus cuidados. Entretanto, foram surgindo instituições e grupos com a preocupação de integrar essas pessoas, e começou-se a discutir medidas de integração. São exemplos, a ACAPO (Associação dos Cegos e Amblíopes de Portugal), IRIS Inclusiva (Associação dos Cegos e Amblíopes), da Fundação AMA (Associação de Amigos do Autismo) e a APVC (Associação de Paralisia Cerebral de Viana do Castelo). De salientar que estas são, apenas, algumas das organizações que ajudam na inclusão das pessoas com deficiência e que participaram do processo de criação da palição, juntamente com o Câmara de Viana.

3. METODOLOGIA DE GARRETT

No âmbito das várias metodologias desenvolvidas no domínio do *UX design*, foi escolhida a metodologia proposta por Jesse James Garrett, apresentada no livro *The Elements of User Experience* (2011). Esta é a metodologia selecionada por diversos autores da área de experiência do utilizador, a qual propõe um desdobramento do projeto em cinco fases, desde o abstrato ao concreto: estratégia, escopo/intenção, estrutura, esqueleto e superfície.

Na Figura 10 encontram-se representadas as etapas da metodologia de Garrett. O autor compreende a experiência do usuário da *web* em cinco camadas, ou planos, aos quais denomina de: 'estratégia', 'escopo', 'estrutura', 'esqueleto' e 'superfície'.



Figura 10 - Etapas da metodologia de Garrett.

Fonte: Garret (2011)

Neste sentido, é descrita cada etapa a ser seguida para a viabilização deste projeto:

a) Estratégia

Na primeira fase pretende-se obter uma perceção geral das questões envolvidas na situação inicial do problema (Passos, 2010), ou seja, um levantamento das principais informações relativas ao projeto e, principalmente, das necessidades dos utilizadores. Nesta fase procurar-se-á compreender quais as funcionalidades e os pontos fortes e fracos do sistema já existente (web-site *Walkome*). Para além disso, serão pesquisados outros produtos similares ao que se pretende projetar.

b) Escopo ou Esfera de Ação

A segunda fase do processo consiste numa análise objetiva das informações obtidas na primeira parte, dando origem a um documento escrito que deverá apresentar os requisitos do conteúdo e/ou as especificações funcionais (Passos, 2010) que devem estar contidas na aplicação.

c) Estrutura

Após as fases de pesquisa e análise da informação recolhida no website *Walkome*, iniciar-se-á a etapa projetual (Passos, 2010), na qual será ponderada a arquitetura de informação, ou seja, as estruturas e funções da aplicação, que deverá ser representada através de fluxogramas e organogramas.

d) Esqueleto

Com a base da aplicação estruturada, será necessário estabelecer o design de informação, de navegação e de interface das páginas da aplicação, “[...] visando a compreensão das informações e a utilização das funções por parte do usuário.” (Passos, 2010, p.83). Neste sentido, será desenvolvida uma malha estrutural ou *Wireframe*, que consiste no esboço preliminar das páginas do sistema e representação do esqueleto da navegação, ainda sem o design visual (Kalbach, 2009).

e) Superfície

A fase da Superfície incide no tratamento visual da app e nos elementos da comunicação visual. Os elementos visuais podem ser manipulados e enfatizados através de técnicas de comunicação visual, o que corresponde ao objetivo de uma mensagem (Dondis, 1999). Estes elementos devem interferir na estética e nas funções do programa (Passos, 2010).

Posteriormente, será incluído um teste de usabilidade, para identificar e reparar possíveis erros e problemas na utilização do *Walkome* pelo público-alvo. A Usabilidade é considerada uma propriedade que define a facilidade do utilizador em utilizar a interface, mas, também, se refere a métodos para melhorar a facilidade de uso durante o processo de design (Nielsen, 2012).

Tendo em consideração a percepção de dupla natureza da web, pois trata-se de um *software* e de um sistema de informação hipertextual, Garrett acrescenta cinco etapas a este processo de design. Assim, a Figura 11 representa Representação o entrecruzamento da dupla natureza da Web e dos cinco planos de desenvolvimento de projeto.

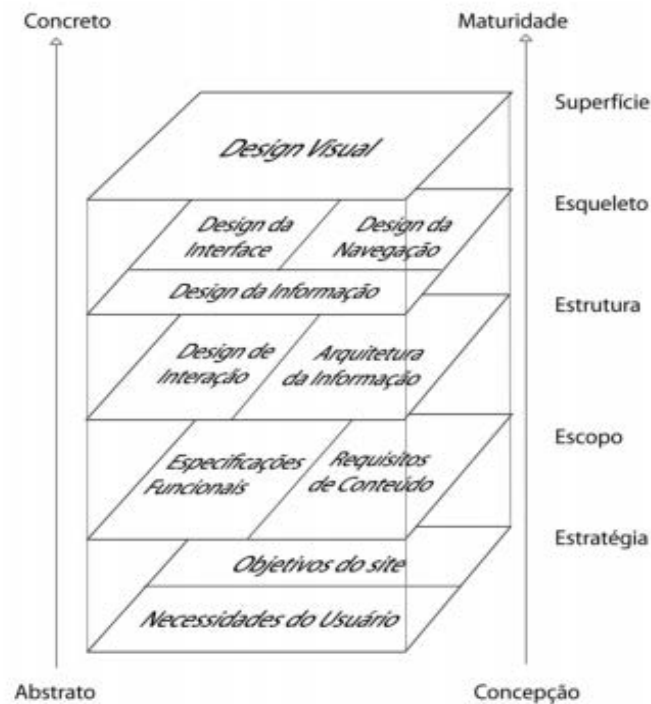


Figura 11 - Representação do entrecruzamento da dupla natureza da Web e dos cinco planos de desenvolvimento de projeto.
 Fonte: Adaptado de Garrett (2011)

Cada uma das cinco etapas depende da precedente, pelo que as decisões, no plano da estratégia, têm reflexos em todos os níveis sucessivos. Por outro lado, as escolhas possíveis, em cada plano, são limitadas pelas decisões nos planos posteriores (Passos, 2010).

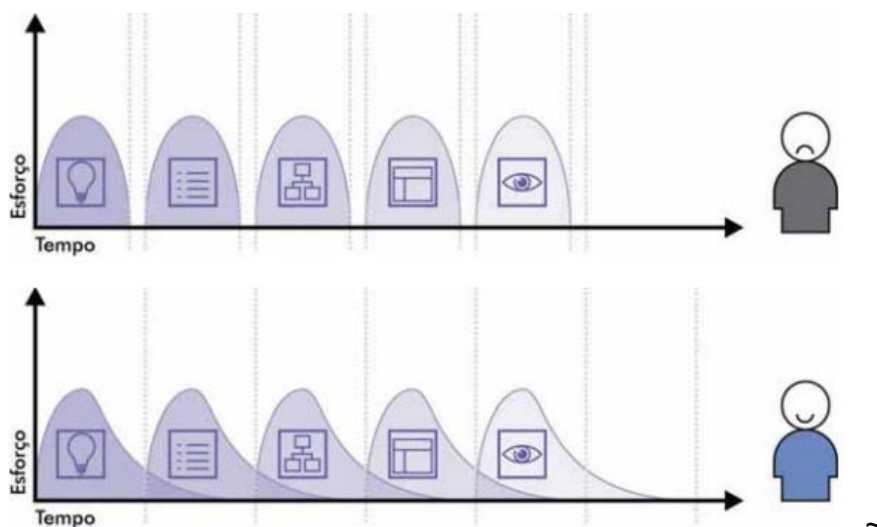


Figura 12 - Tempo e planeamento das etapas
Fonte: Garrett (2003)

De acordo com Lauzer e Fragoso (2011):

“A linearidade da proposta de Garrett é evidente - a ideia é percorrer os planos na ordem estabelecida, passando sistematicamente do nível mais abstrato para o mais complexo. Além disso, as decisões de um plano limitam as possibilidades dos planos posteriores - mas o que vem 'depois' não afetaria o que veio 'antes'. Garrett concede que "decisões tomadas nos planos superiores por vezes forçam uma reavaliação (ou uma primeira avaliação!) de questões dos planos inferiores" (Garrett, 2011). Por um lado, ele reconhece que não é razoável pensar que o trabalho em cada plano deva terminar antes que o trabalho do plano seguinte possa ser iniciado. Por outro lado, porém, na conceção de Garrett, a "solução" para esse problema depende apenas de permitir intersecções entre etapas contíguas, de modo que "o trabalho em cada plano termine antes que o trabalho no próximo plano termine" (Garrett, 2011)- Entretanto, o desenvolvimento de um projeto só poderia ocorrer de forma tão rigidamente sucessiva em situações de extrema artificialidade, em que as informações e decisões de um plano fossem impedidas e informar – e provocar alterações – nos planos precedentes” (p.9).

De acordo com as mesmas autoras, esta metodologia é aconselhada para projetos de menor escala, como o desenvolvido na presente dissertação, porque garante o cumprimento detalhado para cada uma das cinco etapas descritas. De salientar que, em projetos de maior escala, é mais difícil concretizar o seguimento linear previsto nesse método, o que pode comprometer o seu sucesso (Lauzer & Fragoso, 2011).

4. ETAPAS DO PROJETO VIANA+ ACESSÍVEL

4.1. Estratégia

Num projeto de criação de uma aplicação centrada no utilizador, a parte da estratégia é essencial, pois esta contém as especificações relativas ao objetivo do produto, com descrição do público alvo e das suas necessidades. Tendo isso em consideração, para o presente trabalho, foram realizadas algumas reuniões (Figura 12) junto da Câmara Municipal de Viana, com o intuito de definir os pontos de estratégia para a aplicação.



Figura 13 – Imagens realizadas em uma das reuniões com a Câmara Municipal de Viana do Castelo

Fonte: Elaborada pelo autor

A primeira reunião ocorreu no dia 17 de abril de 2018, na qual foi apresentado o projeto à equipa responsável pela promoção da acessibilidade da cidade. Nesta reunião, definiu-se que a base para criação da aplicação seria o sítio *web*

denominado *Walkome* (já demonstrada no capítulo 2.7.4), que possui como principais problemas/desvantagens:

- Não ser adaptado para dispositivos móveis;
- Não ser acessível;
- Possuir uma grande quantidade de informações em pouco espaço;
- Ter uma interface pouco intuitiva e amigável.

Foi apresentado, ainda, o projeto *Viana Para Todos*, que proporciona alternativas de rotas mais acessíveis, no centro da cidade de Viana, para o público em geral, mas, em especial, para pessoas com mobilidade reduzida, dificuldades sensoriais ou temporariamente condicionada. Para este programa foi desenvolvida uma brochura impressa (Figura 13), com diversas rotas acessíveis para os grupos de pessoas com mobilidade reduzida.

“O Roteiro de Turismo Acessível é um documento onde se encontram assinalados os edifícios públicos e de turismo, existentes no Centro Histórico da cidade de Viana do Castelo, bem como os diferentes percursos acessíveis a todos eles, de forma a facilitar a escolha, por parte da população que habita ou visita a cidade de Viana do Castelo, dos melhores trajetos para os alcançar, de acordo com as dificuldades de mobilidade.” (CMVC, 2013).

O material foi, visualmente, desenvolvido pelo designer Rui Carvalho¹¹, tendo como objetivo servir de inspiração para a criação da aplicação móvel, segundo a Câmara, sendo que ficou definido que os elementos (e.g., cores e formas) deveriam ser mantidos para uma padronização dos itens relacionados com o programa.

¹¹ Designer residente da cidade de Viana do Castelo, responsável pela identidade corporativa de diversas instituições e empresas como os Smsbvc, o Arquivo Municipal de Viana do Castelo, a Viana festas, a imagem da certificação dos Bordados de Viana do Castelo, do Teatro do Noroeste-CDV e do Centro de Estudos Regionais. Foi o criador da identidade visual e da brochura para o programa de acessibilidade, *Viana para Todos*, da Câmara Municipal de Viana.



Figura 14 - Páginas da brochura impressa desenvolvida para o programa Viana para Todos

Fonte: <http://www.cm-viana-castelo.pt/pt/brochuras-promocionais>

Na sequência da apresentação da brochura, foi definido o foco nos utilizadores (Figura 14).

“Atendendo às diferentes dificuldades de mobilidade, os percursos são assinalados no Roteiro, de acordo com a definição de rua acessível constante do Decreto-Lei n. 163/2006, estando divididos em três grupos, conforme a tabela seguinte” (CMVC, 2013).

PESSOA EM CADEIRA DE RODAS	PESSOA COM DIFICULDADES SENSORIAIS	PESSOA TEMPORARIAMENTE CONDICIONADA		
MOBILIDADE REDUZIDA	CEGA	SURDA	GRÁVIDA/ CRIANÇA	IDOSO
			PESSOA COM DIFICULDADE EM ANDAR, INCAPAZ DE PERCORRER LONGAS DISTÂNCIAS	

Figura 15 – Divisão das condições na brochura do programa Viana para Todos

Fonte: <http://www.cm-viana-castelo.pt/pt/brochuras-promocionais>

De referir que se optou por incluir, também, as pessoas com autismo no grupo de pessoas com dificuldades sensoriais.

Numa reunião posterior, e após sugestão dos membros da Câmara e das associações de apoio a pessoas com mobilidade reduzida, indicadas pela própria instituição parceira, foi decidido o nome da aplicação - *Viana+Acessível*. Esta denominação foi a escolhida porque reflete o intuito do produto que é tornar a cidade de Viana do Castelo mais acessível para todos.

4.1.1. Personas

As *personas* são uma representação dos utilizadores do produto a ser desenvolvido, fundamentadas em dados comportamentais e demográficos que são caracteristicamente comuns no público-alvo. Com base nesses dados, são criadas histórias com motivações, desafios e preocupações, através de perfis fictícios, os quais ajudam a entender melhor quem são as pessoas que irão utilizar a aplicação (Siqueira, 2016).

“Para Garrett (2011), as Personas representam de modo ilustrativo a variação das necessidades do usuário real para tomar decisão na implementação de UX em uma interface. As Personas são idealizadas de maneira a torná-las consistentes e críveis, para isso criam-se identidade sem torno destas personagens, definem-se nomes, características físicas, detalhes e informações específicas baseadas nos resultados de pesquisas prévias. São feitas perguntas em torno das Personas para ajudar a manter os usuários na mente do designer durante o desenvolvimento do projeto.” (Pamplona, 2017, p. 31).

A Tabela 2 apresenta algumas personas criadas para a aplicação de rotas acessíveis em Viana do Castelo:



a) Carla

38 anos

Morada: Darque, Viana do Castelo

É cega e tem o apoio de um cão-guia, que se desloca com ela para todos os locais. Apesar do apoio do cão, a Carla menciona que sente medo quando caminha em locais desconhecidos. Habitualmente, ela utiliza a aplicação *Google Maps*, mas, nem sempre o percurso é o mais acessível, principalmente no centro histórico de Viana, pois este possui muitas ruas impercetíveis na aplicação.



b) Jorge

42 anos

Morada: Lisboa

Possui um filho de 7 anos que utiliza cadeira de rodas e evita deslocar-se com ele nos locais históricos, pois depara-se com inúmeras dificuldades no acesso a ruas antigas que possuem ladrilhos e muitos desníveis. Jorge gosta de ver o filho em sítios que lhe permitem ter autonomia. O menino adora as tecnologias e os dispositivos móveis, mas, ainda não consegue operar uma aplicação de rotas e mapas sozinho.


	<p>c) João</p> <p>84 anos</p> <p>Morada: Sta. Maria Maior, Viana do Castelo</p> <p>Sr. João é um antigo morador do centro da cidade de Viana de Castelo. Apesar de já se deslocar de forma mais lenta, não utiliza auxiliares de marcha, tal como bengalas. Todos os dias, o Sr. João gosta de fazer uma caminha até algum parque da cidade ou a um café, e já sofreu algumas quedas nas ruas da cidade, sobretudo, por episódios de tropeções nas ruas cuja calçada é composta por ladrilhos. O Sr. João possui um telemóvel, mas, assume que só o utiliza para receber ou fazer chamadas para familiares.</p>

Tabela 2 - Personas baseadas no público alvo da aplicação

Fonte: Elaborada pelo autor

4.1.2. Análise de similares

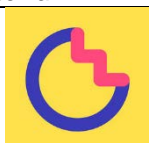

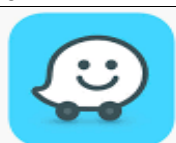



Para realizar um bom projeto é fundamental averiguar se já existem produtos similares no mercado. Para o presente trabalho, foram selecionadas aplicações relacionadas com percursos, mapas e acessibilidade em cidades. As aplicações analisadas foram:




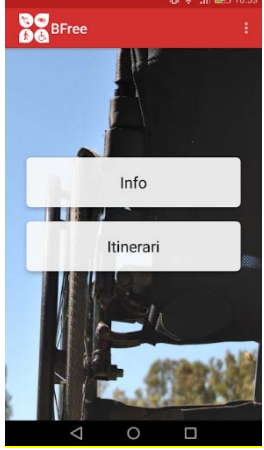





- **Rote4you:** trata-se de uma aplicação com mapa que gera rotas acessíveis para pedestres em determinadas cidades na Hungria. O trajeto depende dos requisitos do utilizador, como por exemplo o nível de rampas

e calçadas. O programa, também, identifica os locais próximos mais acessíveis, e permite que a comunidade reporte os problemas encontrados nos vários caminhos, como por exemplo a pavimentação defeituosa de uma calçada.

- **Bfree:** trata-se de uma aplicação mais direcionada para o turismo, que possui uma serie de rotas prontas e acessíveis, com destinos variados, em toda a Itália. O programa, também, indica os diversos locais, durante o percurso, assim como a situação de acessibilidade do mesmo.
- **Waze:** é uma aplicação conhecida mundialmente e é considerada a mais famosa aplicação de GPS e geração de rotas para veículos motorizados. Os trajetos, para além de descritos no ecrã no telemóvel, também, são anunciados através de um dispositivo de voz. De referir que esta aplicação dá um considerável contributo para a comunidade em termos de sinalização de problemas ou perigos.

A Tabela 3 apresenta as principais características dessas aplicações:

Nome	<i>Route4u</i>	<i>Bfree</i>	<i>Waze</i>
Ícone principal			
Paleta cromática			
Tipografia	Tipo simples sem serifa.	Tipo simples sem serifa. Utiliza demasiados textos longos.	Tipo simples sem serifa.
Vantagens	<p>Mapa amplo, sem possuir muitos botões sobrepostos.</p> <p>Botões localizados nos cantos do mapa.</p> <p>Possui informações de locais, durante o trajeto, que identificam se o mesmo é acessível.</p> <p>Os utilizadores podem colaborar inserindo pontos de alerta no mapa.</p>	<p>Possui informações dos principais pontos turísticos e se este é acessível.</p> <p>Possui trajetos prontos.</p>	<p>Navegação, em tempo real, com ajuda da interface gráfica e sonora.</p> <p>Avisos, em tempo real, de problemas ou objetos durante o trajeto.</p> <p>Os utilizadores podem colaborar inserindo pontos de alerta no mapa.</p>

Desvantagens	<p>Login demorado e com perguntas excessivas.</p> <p>As configurações das rotas e do mapa não possuem posição de destaque.</p>	<p>Não explica os ícones que aparecem no mapa.</p> <p>Os trajetos prontos não são editáveis.</p>	<p>Demasiados elementos e opções que podem confundir o utilizador.</p>
Ecrãs	  	  	  

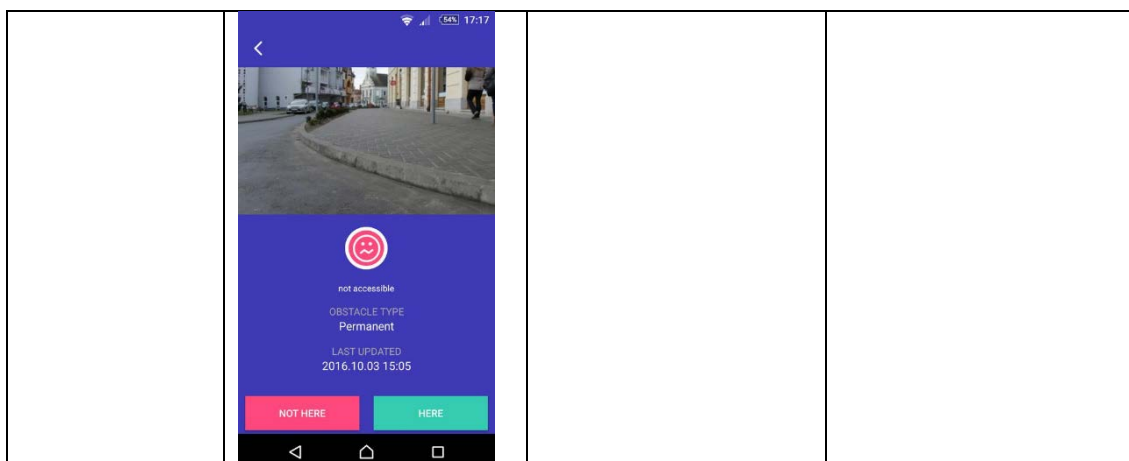


Tabela 3 - Principais características das aplicações similares
 Fonte: Elaborada pelo autor

4.2. Escopo

Depois de debatidas, em conjunto com a câmara municipal, quais as necessidades da aplicação, e aferidas algumas das possibilidades já existentes, foi possível sintetizar os pontos mais importantes para este projeto:

- O que é: uma aplicação para dispositivos móveis que permite gerar rotas acessíveis (assim como o site *Walkome*, já descrito neste trabalho).
- Objetivo: facilitar a locomoção, no centro da cidade de Viana do Castelo, de pessoas com mobilidade reduzida, residentes ou turistas.
- Público alvo: pessoas em cadeira de rodas, cegos, surdos, pessoas com autismo, mulheres grávidas ou com crianças pequenas, idosos e pessoas com alguma dificuldade na deambulação ou dificuldade em percorrer percursos longos.
- Premissas: seguir a identidade visual já elaborada para a brochura do programa *Viana para Todos*.

4.3. Requisitos do projeto

Na Tabela 4 encontram-se descritas as principais funcionalidades da aplicação e as necessidades básicas dos utilizadores, assim como os requisitos de conteúdo que devem ser utilizados para suprir cada item:

Funcionalidades da aplicação / Necessidades dos utilizadores	Requisitos de conteúdo
Geração de rotas acessíveis a partir do ponto de localização do utilizador.	Conexão com o <i>Google Maps</i> e com GPS.
Definição da condição do utilizador.	Botões de escolha e diferenciação de cores para cada condição.
Transmissão do conteúdo por voz, para os cegos ou pessoas com baixa visão.	Compatibilidade com os principais sistemas de transmissão por voz: o <i>Talkback</i> e o <i>Voiceover</i> .
Conteúdo legível para todos utilizadores	Elementos visuais e texto com alto nível de contraste
Permitir que o utilizador explore os destinos da cidade.	Incluir uma área com informações relevantes e imagens dos destinos.

Tabela 4 - Principais requisitos que devem ser incluídos no projeto

Fonte: Elaborada pelo autor

4.4. Estrutura

Partindo dos requisitos previamente enumerados, procurou-se organizar a arquitetura de informação da nova aplicação. A Figura 15 apresenta um fluxograma com toda a navegação pretendida entre os ecrãs.

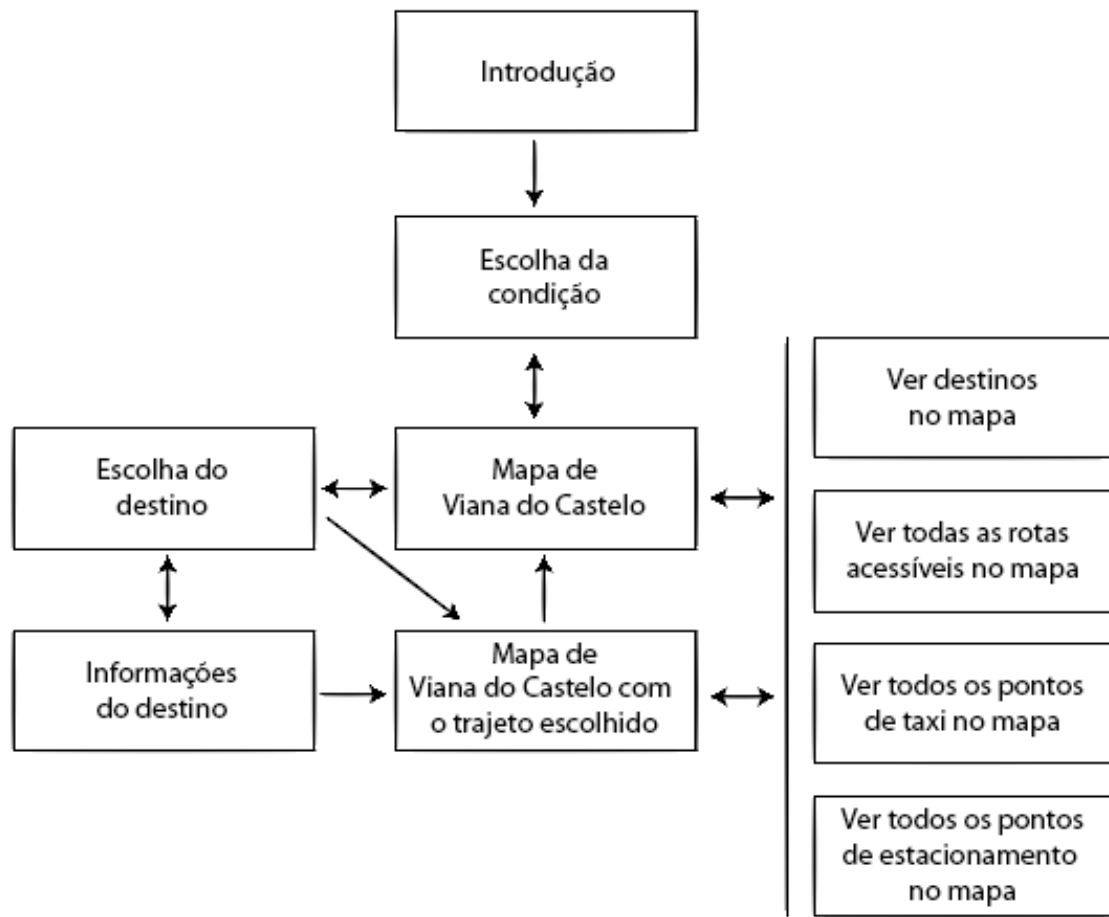


Figura 16 - Fluxograma da navegação da aplicação

Fonte: Elaborada pelo autor

De forma sintética, o programa deve ter início com uma rápida imagem introdutória e passar rapidamente para o ecrã onde o utilizador poderá escolher a sua condição. Após a escolha, o utilizador poderá selecionar um destino, assim como visualizar as informações do mesmo. Com o destino escolhido, o aplicativo irá gerar a rota mais acessível no mapa de Viana, tendo em consideração a condição previamente selecionada. Será, ainda, possível visualizar alguns pontos importantes no mapa da cidade de Viana do Castelo, tal como os pontos de táxi existentes na região.

4.4.1. Esqueleto

Após o detalhe relativo à organização do conteúdo da aplicação, foi realizado um primeiro esboço para visualização do layout gráfico. Esses desenhos simples, normalmente sem cores, denominados *Wireframes*, ajudam o designer a perceber o conjunto de elementos interativos presentes em cada um dos ecrãs (Tavares, 2013). De acordo com Tavares (2013), existem algumas

vantagens neste tipo de protótipo de baixa fidelidade, concretamente: “(1) a facilidade de criação, modificação e iteração (2) a identificação e correção rápida de problemas de usabilidade, (3) portabilidade e facilidade de uso da equipa envolvida no projeto, (4) podem ser utilizados para definir requisitos do sistema” (p.90).

Na Figura 16 estão representados os *wireframes* criados para a aplicação deste projeto, os quais serviram de base para a fase de detalhamento visual.

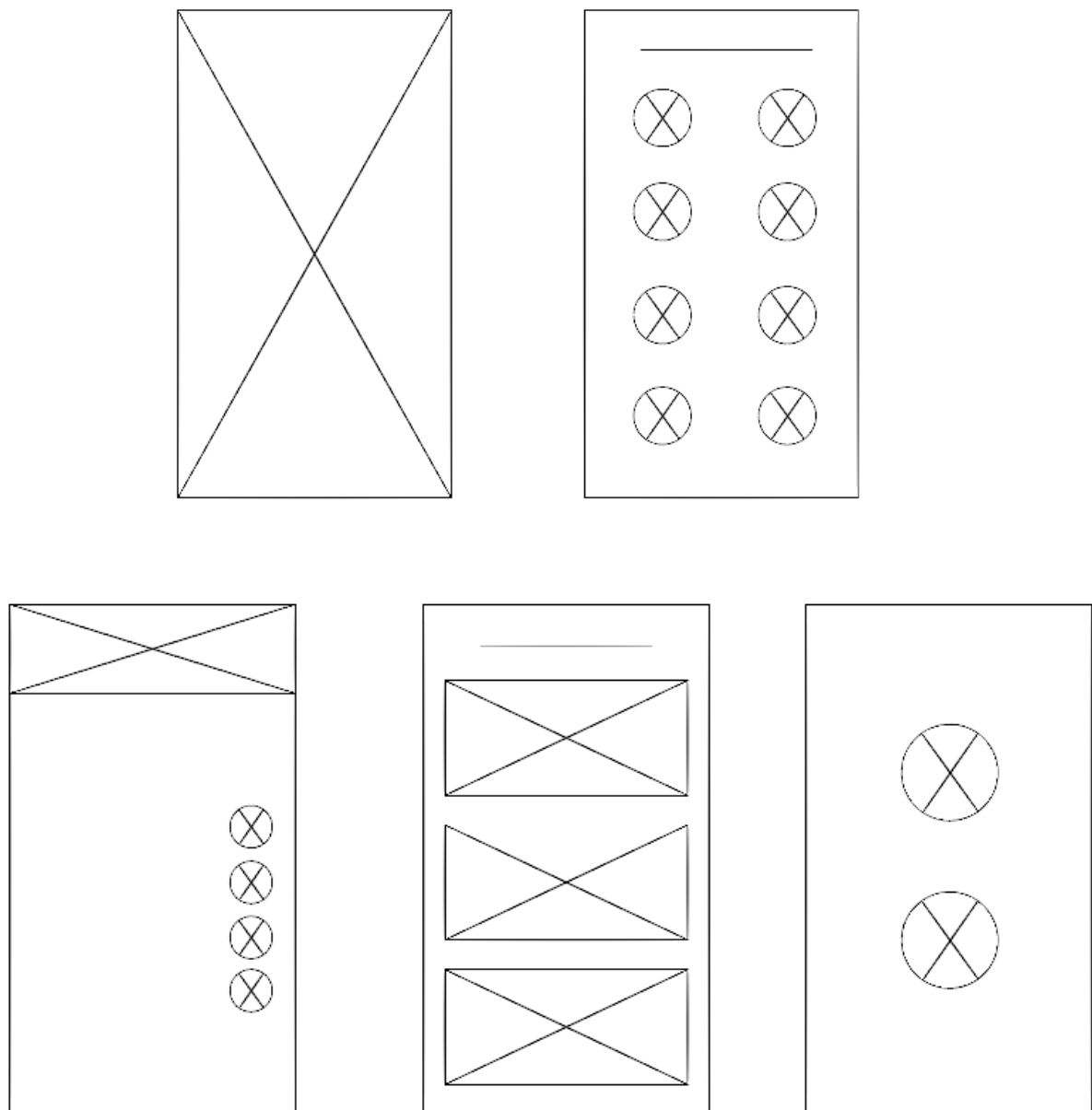


Figura 17 - Wireframe dos ecrãs da aplicação

Fonte: Elaborada pelo autor

4.5. Superfície

No presente projeto, os elementos visuais suplantam o seu significado e as emoções que eventualmente poderão gerar, pois trata-se de um projeto de suma importância em termos de acessibilidade, pelo que o aspeto da legibilidade é crucial.

4.5.1. Cores no Ecrã

Segundo Garrett (2011), as cores do ecrã influenciam a comunicação de um produto/aplicação e ajudam a ficar o mesmo no imaginário das pessoas. Além disso, as cores afetam as emoções das pessoas e provocam variadas sensações (Farina, Perez, & Bastos, 2006). De acordo com Johnson (2010), existem algumas características importantes da perceção de cores pelo ser humano, sendo imperioso considerá-las num projeto de design para dispositivos digitais, designadamente:

- **A visão não está otimizada para detetar luminosidade, mas sim contrastes (extremidades):** a visão humana é muito sensível à diferença de cores e contrastes, em detrimento de níveis de luminosidade. A título de exemplo: “dois círculos exatamente com o mesmo verde, mas que, no entanto, devido à visão sensível ao contraste, o círculo presente sobre o fundo mais claro, parece mais escuro que aquele que está presente sobre o fundo mais escuro.” (Tavares, 2013, p. 105).
- **A habilidade de distinguir cores depende de como estas são apresentadas:** existem três fatores que afetam a apresentação das cores: a *palidez*, pois quanto menor for a saturação das cores, mais difícil será diferenciá-las; a *dimensão*, porque quanto menor ou mais finas forem as formas coloridas, mais difícil será distingui-las; a *separação*, porque quanto maior for a distância, mais difícil será sua diferenciação.
- **O ecrã do utilizador e as condições de visionamento afetam a perceção da cor:** a variação de cores, entre diferentes ecrãs, a limitação de representação de cores do mesmo, o ângulo de visualização ou até a iluminação do ambiente, também, interferem na perceção da paleta de cores previamente estipulada pelo designer.

Johnson (2010) sugere, ainda, alguns conselhos para garantir uma boa utilização da cor em interfaces digitais:

- **Distinguir cores através da saturação, brilho e matiz:** utilizar um contraste maior entre as cores, evitando tons pálidos entre as mesmas;

- **Usar cores distintas:** as cores: vermelha, verde, amarela, azul, preto e branca distinguem-se com maior facilidade entre as pessoas, pois “[...] produzem um sinal forte num dos três canais de percepção e um sinal neutro nos outros dois canais” (Tavares, 2013, p. 107);
- **Evitar pares de cores que pessoas com daltonismo não poderão distinguir:** devem ser evitados os pares de cores que são impercetíveis para uma pessoa daltônica, como por exemplo: o vermelho escuro com o preto;
- **Usar cor redundantemente com outras pistas/sugestões:** a cor não deve ser utilizada, exclusivamente, como forma de diferenciação dos elementos. Elas devem ser exibidas em conjunto com outros componentes, tal como: símbolos, texturas ou descrições;
- **Separar cores fortes opostas:** cores opostas, num círculo cromático, não devem ser colocadas em conjunto, pois podem causar confusão na leitura, como por exemplo: texto verde com um fundo vermelho.

Para o W3C¹², é muito importante avaliar, previamente, os contrastes que serão utilizados nos textos e formas.

“Contraste de cores na acessibilidade da web sempre é citada pois pessoas com baixa visão podem enfrentar dificuldades em distinguir textos e formas se o contraste não for eficiente. Segundo os critérios do W3C para passar na performance de contrastes de textos e cores é preciso atingir o nível AA¹³ (Figura 17)” (Garvizú, 2017, p. 56).

¹² “O Consórcio World Wide Web (W3C) é uma comunidade internacional que “desenvolve especificações técnicas e orientações, através de um processo projetado para maximizar a consenso sobre as recomendações, garantindo qualidades técnicas e editoriais, além de procurar alcançar, de modo transparente, o apoio da comunidade de desenvolvedores, do consórcio e do público em geral” (W3C, 2011).

¹³ “O nível AA requer uma taxa de contraste de pelo menos 4,5: 1 para texto normal e 3: 1 para texto grande, e uma taxa de contraste de pelo menos 3: 1 para gráficos e componentes da interface do usuário (como bordas de entrada de formulário). O nível AAA requer uma taxa de contraste de pelo menos 7: 1 para texto normal e 4.5: 1 para texto grande” (Webaim, s.d.).

Color Contrast Ratio Examples

Color Combinations	Color Codes	Contrast Ratio	Small Text	Large Text
Black on Yellow Yellow on Black	Black: #000000, Yellow: #ffff00	19.56:1	✓ Pass AA	✓ Pass AA
Blue on Orange Orange on Blue	Blue: #0000ff, Orange: #ffa500	4.35:1	✗ Fail AA	✓ Pass AA
White on Purple Purple on White	White: #ffffff, Purple: #800080	9.42:1	✓ Pass AA	✓ Pass AA
Green on Red Red on Green	Green: #008000, Red: #ff0000	1.28:1	✗ Fail AA	✗ Fail AA

Figura 18 - Exemplos de níveis de contrastes para acessibilidade na Web.

Fonte: <https://dequeuniversity.com/tips/color-contrast>

Atualmente, existem diversos *sítios web* que verificam a sobreposição de texto sobre cores e ajudam a identificar as melhores composições para garantir uma melhor legibilidade. Para o presente projeto foi utilizado o “*contrast checker*” do WebAIM (*Web Accessibility in Mind*), o qual exibe um exemplo da cor do texto sobre a cor de fundo e, ainda, classifica o *contrast ratio*¹⁴. No design da aplicação *Viana+Acessível*, foi decidido, em conjunto com a Câmara, a utilização das cores mais vibrantes, previamente utilizadas no projeto gráfico do *Viana para Todos*, tal como foi demonstrado na etapa de estratégia e escopo. Assim, foi priorizada a seguinte matiz (Figura 18):

¹⁴ “ É uma medida da diferença em "luminância" percebida ou brilho entre duas cores. Esta diferença de brilho é expressa como uma proporção que varia de 1: 1 (por exemplo, texto branco em um fundo branco) a 21: 1 (por exemplo, texto preto em um fundo branco)” (WEBAIN, s.d.).



	#FFF72A
	#DB4437
	#3399CC
	#FF3366
	#CC33CC
	#66CC33
	#FF9933
	#000000
	#F6F6F6

Figura 19 - Matiz escolhida para compor a aplicação
Fonte: Elaborada pelo autor



Ao percrutar o melhor contraste possível, constatou-se que, para elementos pequenos, tal como textos, a cor preta seria a melhor escolha por garantir uma boa visualização. Apresentam-se, seguidamente, os testes no site WebAIM referentes às cores: amarela (Figura 19), azul (Figura 20) e roxo (Figura 21) :

[Home](#) > [Resources](#) > Color Contrast Checker

Foreground Color


 Lightness


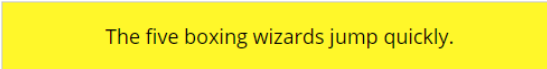
Background Color


 Lightness


Contrast Ratio
18.58:1
[permalink](#)

Normal Text

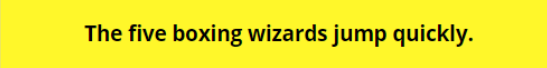
WCAG AA: **Pass**
 WCAG AAA: **Pass**



The five boxing wizards jump quickly.

Large Text

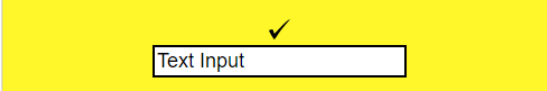
WCAG AA: **Pass**
 WCAG AAA: **Pass**



The five boxing wizards jump quickly.

Graphical Objects and User Interface Components

WCAG AA: **Pass**






Figura 20 - Contraste Ratio entre entres as cores amarelo e preto
Fonte: <https://webaim.org>

[Home](#) > [Resources](#) > Color Contrast Checker

Foreground Color

#000000

Lightness

Background Color

#3399CC

Lightness

Contrast Ratio

6.56:1

[permalink](#)

Normal Text

WCAG AA: **Pass**
WCAG AAA: **Fail**

The five boxing wizards jump quickly.

Large Text

WCAG AA: **Pass**
WCAG AAA: **Pass**

The five boxing wizards jump quickly.

Graphical Objects and User Interface Components

WCAG AA: **Pass**

Text Input

Figura 21 - Contraste Ratio entre entres as cores azul e preto

Fonte: <https://webaim.org>

[Home](#) > [Resources](#) > Color Contrast Checker

Foreground Color

#000000

Lightness

Background Color

#CC33CC

Lightness

Contrast Ratio

4.91:1

[permalink](#)

Normal Text

WCAG AA: **Pass**
WCAG AAA: **Fail**

The five boxing wizards jump quickly.

Large Text

WCAG AA: **Pass**
WCAG AAA: **Pass**

The five boxing wizards jump quickly.

Graphical Objects and User Interface Components

WCAG AA: **Pass**

Text Input

Figura 22 - Contraste Ratio entre entres as cores roxo e preto

Fonte: <https://webaim.org>

Importa, também, salientar que, para o presente trabalho, foi utilizado o sistema de cores RGB (*Red, Green, Blue*), comumente utilizado em equipamentos eletrónicos que emitem luz, tal como: televisores, computadores e dispositivos móveis. Esse sistema, também, é conhecido por sistema de Cor Luz, e trabalha por adição, ou seja, se forem somadas as três cores básicas, nas proporções corretas, obtém-se a cor branca (Rocha, 2011).

4.5.2. Tipografia no Ecrã

Para Silva (2013), a boa legibilidade do texto exibido no ecrã, está relacionado a outros fatores para além da escolha da fonte, designadamente: o tamanho, a cor e contraste e a sua posição.

Para os ecrãs dos dispositivos móveis, as fontes mais adequadas são as que possuem tipos com hastes simples, ou seja, as fontes sem serifas, como a *Arial* e a *Helvética*. As serifas servem para formar um vínculo entre os caracteres, tornando o texto mais homogéneo do ponto de vista visual, o que pode prejudicar a leitura de pessoas com visão reduzida.

“As serifas são-nos mais familiares, mas em tamanhos pequenos, podem representar algum ruído; sobre a legibilidade para a *Web*, e para resoluções em ecrãs, de facto podem resultar melhor as letras sem serifa.” (Festas, 2017, p. 7).

No que concerne à legibilidade do texto, Festas (2017) menciona que esta resulta de dois aspetos, “uma redação inteligível e compreensível e a eficácia da composição na página (tipo de corpo de letras, contraste, entrelinhamento, ênfase visual, dinamismo tipográfico, etc.” (p.14).

No projeto da aplicação *Viana+Acessível*, por diversos motivos, foi escolhida fonte *Open Sans* ¹⁵ (Figura 22). De acordo com o site *Google Fonts*, este é um tipo de letra sem serifa que foi desenhado por Steve Matteson, e que se caracteriza por: alguma tensão vertical, formas abertas e uma aparência neutra. Além de ser uma fonte gratuita, está disponível em diversas versões (Figura 23) e com glifos para muitas línguas. Outro fator importante, é que ela foi otimizada para interfaces de impressão e para interfaces web e móveis, exibindo excelentes características de legibilidade nas suas letras.

¹⁵ Fonte gratuita disponível no sítio web da empresa Google (<https://fonts.google.com/specimen/Open+Sans>).

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZÀÁÂÃÄÅËÊËÏÕÖ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
tuvwxyzàá&12345678
901234567890(\$£€.,!?)

Figura 23 - Glifos da fonte Open Sans

Fonte: <https://fonts.google.com/specimen/Open+Sans>

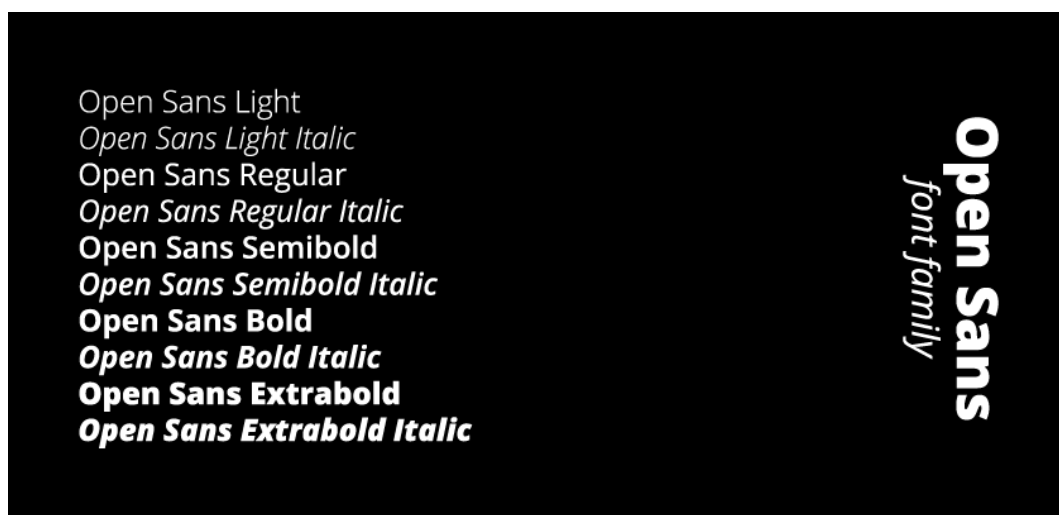


Figura 24 - Versões disponíveis da fonte Open Sans

Fonte: <https://fonts.google.com/specimen/Open+Sans>

4.5.3. Ícones e Pictogramas

De acordo com Cardoso e Merino (2012), o ícone é uma pequena ilustração gráfica, ou seja, um signo visual, “que ao combinar-se com outros signos, participa da estrutura interfacial com a qual usuários de diferentes competências interagem, a fim de alcançar seus objetivos” (p.3). O ícone faz parte da composição de uma interface, assim como outros elementos visuais, e tornou-se essencial para todas as pessoas que utilizam algum dispositivo digital. O aparecimento dos ícones em interfaces digitais transformou a linguagem computacional numa linguagem comum a qualquer pessoa, mesmo que esta não possua quaisquer conhecimentos tecnológicos. Desde então, difundiu-se para

vários aparelhos eletrónicos que requeriam a sintetização e exibição de algumas informações nos ecrãs, tal como sucede nos telemóveis.

Na década de XX, Otto Neurath criou o primeiro sistema de signos pictográficos, ou seja, uma espécie de “idioma Gráfico”, com utilidade internacional, denominado de *ISOTYPE*. Nesses signos seriam representadas as propriedades mais importantes e as características de um objeto/forma e, posteriormente, seriam adicionados os detalhes, se tal fosse necessário. Portanto, “para uma boa leitura e compreensão deveria estar apenas presente no pictograma a forma relevante deixando de lado os pormenores” (Festas, 2017, p. 12).

“O recurso aos pictogramas tornou-se praticamente indispensável em todos aqueles sectores onde se torna necessário a superação das barreiras linguísticas”. (Bessa, 2005, p. 123).

No caso da iconografia da aplicação *Viana+Acessível*, foram utilizados os mesmos padrões da *ISOTYPE*, com pictogramas e formas de linha simples e de fácil compreensão, que podem ser utilizados em pequeno formato, como no ecrã de um telemóvel. Os triângulos arredondados são os mesmos utilizados na brochura *Viana para Todos*, o que confere um seguimento visual para todos os itens confeccionados para o programa, para além de diferenciar cada botão interativo da interface. Os botões e as funcionalidades devem estar visíveis e acessíveis, respeitando um nível de conforto de utilização, sendo que o *IOS Human Interface Guidelines* recomenda as dimensões mínimas de 44 x 44 pixels (Ribeiro, 2015). Os ícones serão, ainda, acompanhados de texto, para garantir o entendimento e, por conseguinte, a acessibilidade do utilizador.

O ícone principal da aplicação (Figura 24), procura representar graficamente tudo aquilo que é a *Viana+Acessível*. Para o efeito, este elemento visual compõe-se do maior número de signos agregados, sendo eles: o coração de Viana; a *tag* que demarca um local e que é utilizada mundialmente como marcador de mapas no meio digital; uma linha que representa o caminho/direção; e, finalmente, um triângulo com as pontas arredondadas, pois essa forma foi, largamente, utilizada no material impresso. A semelhança da nova imagem com a forma do coração de Viana¹⁶, atual imagem da cidade, possibilita ao utilizador um contacto com formas percebidas, as quais encontram-

¹⁶ “O coração de Viana está associado ao uso do traje regional, assim como os outros adornos desta panóplia, exibindo-se principalmente em desfiles etnográficos, festivais folclóricos e romarias nas quais as mulheres se apresentavam trajadas, mas dividindo o seu aparato e importância com outras peças como os relicários e as gramalheiras. Na ourivesaria popular portuguesa o pendente em forma de coração possuiu diversas simbologias ao longo das décadas. No século XIX detinha uma subordinação religiosa, conotando-se com o amor divino, com a fé católica, reforçada pela devoção ao Sagrado Coração de Jesus e Imaculado Coração de Maria, e, numa representação dos raios que circundavam o coração das invocações referidas, apresentava-se flamejante” (Mota, 2016). Hoje, o elemento gráfico também é utilizado como ícone da Câmara Municipal de Viana do Castelo.

se impressas nas suas memórias. Sobre isto, Arnheim (s.d.) refere que estes vestígios da forma influenciam-se reciprocamente, pelo que a nova imagem não pode escapar a esta influência.

Deste modo, a nova forma assume-se como uma entidade percebida na sua totalidade, como um elemento único que não é igual à soma das partes, mas que se relacionam entre si, dependendo da estrutura do todo.



Figura 25 - Ícone principal da aplicação Viana+Acessível

Fonte: Elaborada pelo autor

Os ícones de escolha da condição do utilizador (Figura 25) e os ícones dos pontos no mapa são botões digitais que permitem a ação do clique no ecrã e, consequentemente, uma resposta visual da interface. Neste ponto, recorre-se ao pictograma para facilitar o reconhecimento das formas humanas, juntamente com a presença de texto, o que reforça o significado dos desenhos.

Para construção dos pictogramas digitais foi necessário eliminar a informação supérflua, a fim de facilitar a interpretação do utilizador.

As cores diferenciadas e a disposição dos elementos no ecrã, também, ajudam na perceção das categorias, o que em conjunto com o texto reforça cada uma delas. Para os utilizadores de cadeira de rodas foi atribuído o verde; para as pessoas com dificuldades sensoriais, foi selecionado o laranja e o roxo; para as pessoas com mobilidade temporariamente condicionada foi escolhido o rosa e o azul; e para as pessoas com autismo, foi escolhido o amarelo.

Optou-se pela tonalidade intensa para obter uma melhor definição de contraste e, também, para obter um maior valor perante aos outros elementos na tela. Ademais, isto vai ao encontro do que está definido na Lei de força cromática que, segundo Costa, determina “(...) os objetos de cor pura e “forte” dominam a atenção relativamente aos objetos ou coisas de cores ténues” (Costa, 1998, p. 100).

O triângulo invertido, previamente criado pelo designer Rui Carvalho, além de uma alusão à letra “V” de Viana, apela, de imediato, à atenção do utilizador, já que é sobejamente utilizado nos sinais de trânsito rodoviário. Assim, “o recurso

a figuras de retórica deve ter em conta a capacidade de os destinatários perceberem um significado por outro modo de expressão” (Quental, 2009, p. 83).



Figura 26 - Pictogramas de escolha das condições

Fonte: Elaborada pelo autor

Os ícones de pontos no mapa, também, seguem a distinção de cores para cada ação, conforme representado na Figura 26.

1. ver os destinos no mapa;
2. ver todos os trajetos acessíveis;
3. pontos de travessia com sinal sonORIZADO;
4. pontos de táxi e estacionamento.

Optou-se pelo formato de círculo porque este é frequentemente utilizado em questionários e, deste modo, pretendeu-se aludir ao processo de escolha e opções. Estes ícones estão localizados no canto direito do ecrã para não prejudicar a navegação do mapa e, simultaneamente, facilitar a navegação.

Reconhecendo que nem sempre a imagem facilita a manipulação de conceitos, optou-se por recorrer à palavra, isto é, à colocação de legenda nos pictogramas. Considerou-se que esta opção facilitará o envolvimento dos utilizadores com propensão para a apatia e para um menor envolvimento no processo de interação, uma vez que a legenda permite uma melhor compreensão da mensagem. Ademais, estas escolhas coadunam-se com os conceitos do Design Universal, o que está em consonância com o propósito inclusivo da app.



Figura 27 - Ícones de pontos no mapa
Fonte: Elaborada pelo autor

4.5.4. Layout dos ecrãs

Um *layout* pode ser criado para diversas plataformas, impressas ou virtuais, e consiste na organização dos elementos de um design em relação ao espaço que ocupa, de acordo com um esquema de design global (Ambrose & Harris, 2012). trata-se de um aspeto importante da interface, pois facilita a navegação por parte do utilizador, permitindo que este interaja com figuras, esquemas e sons, aludindo a uma experiência real.

Segundo Bezerra (2014), o layout de interfaces gráficas de dispositivos eletrónicos tem uma natureza dinâmica, ou seja, passível de alteração, inclusivamente, enquanto está a ser manipulado. Estas alterações dependem da necessidade dos utilizadores e das inovações tecnológicas. Isto contrasta com a natureza estática dos documentos impressos, tal como cartões e revistas, os quais, depois de impressos, já não podem ser alterados.

Para facilitar a criação da interface gráfica foi utilizado como suporte o sistema de grelhas, que de acordo com o site de usabilidade digital do governo Português (www.usabilidade.gov.pt), “é usado para criar *layouts* de páginas através de uma série de linhas e colunas que permitem esquematizar o conteúdo.” Assim, foi criada uma grelha de linhas verticais e horizontais, formando quadrados de 50x50 pixels, tal como demonstra a Figura 27. Esse valor deve-se ao tamanho das áreas ou botões clicáveis, que devem possuir, no mínimo, 48x48 pixel, segundo o site de acessibilidade móvel ux.sapo.pt.

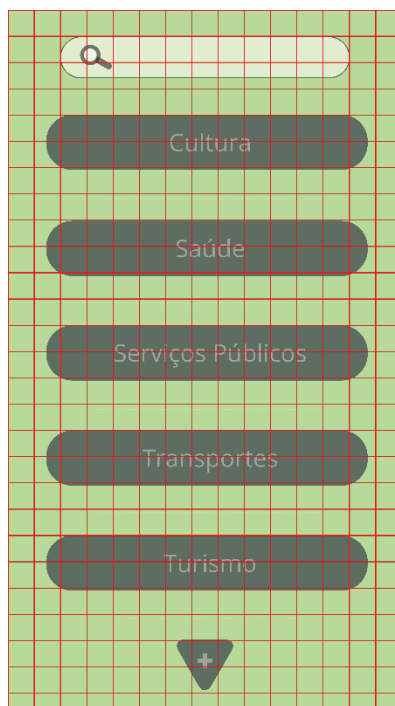


Figura 28 - Grelha criada para estruturação visual da aplicação Viana+Acessível
Fonte: Elaborada pelo autor

No primeiro ecrã (Figura 28) procede-se a uma apresentação do programa *Viana+Acessível*, contendo a logo ou ícone principal da aplicação, bem como a logo da Câmara Municipal de Viana do Castelo (instituição à qual está ligada), para além de triângulos decorativos que aludem aos ícones e à comunicação visual presente nos ecrãs seguintes.



Figura 29 - Ecrã principal de apresentação

Fonte: Elaborada pelo autor

Seguidamente, apresenta-se a primeira parte da interação com o utilizador. A Figura 29 apresenta o ecrã que surge ao utilizador e através do qual ele terá de escolher a sua condição. Salienta-se que esta escolha é deveras importante, pois ela condicionará todo o conteúdo que surgirá na interação subsequente com a aplicação, inclusive as cores.



Figura 30 - Ecrã de escolha da condição

Fonte: Elaborada pelo autor

Escolhida a condição, o utilizador será conduzido para o próximo ecrã (Figura 30), o qual apresenta duas possibilidades a partir do acesso ao mapa de Viana do Castelo: 1) a respetiva exploração do mapa com os botões exibidos, 2) a escolha de um destino. Ao clicar na opção: “Escolha seu destino”, o utilizador terá aceso a um ecrã (Figura 31) com diversas categorias de pontos importantes da cidade, que poderão ser acrescentadas posteriormente.

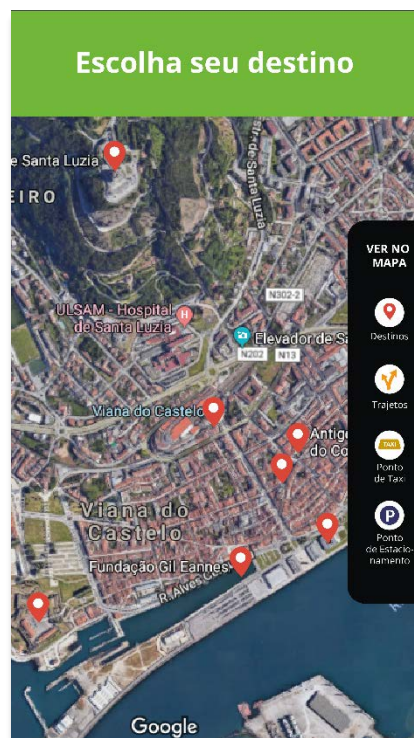


Figura 31 - Ecrã de acesso ao mapa e aos destinos
Fonte: Elaborada pelo autor



Figura 32 - Ecrã com as categorias dos destinos
Fonte: Elaborada pelo autor

Dentro da categoria escolhida, o utilizador terá acesso a um ecrã (Figura 32) com os destinos referentes à respetiva classe de locais pretendidos. Cada sítio é apresentado por uma foto e nome, sendo que, ao clicar, o utilizador visualizará um outro ecrã (Figura 33) com as opções: “Ir” ou ver “Informações do local”.



Figura 33 - Ecrã com a imagem e nome dos destinos
Fonte: Elaborada pelo autor



Figura 34 - Ecrã com opções de realizar o trajeto no mapa ou obter mais informações do local
Fonte: Elaborada pelo autor

Ao escolher a opção “Informações do local”, abrirá um ecrã (Figura 34) com dados importantes e mais imagens. Saliente-se que, nesta etapa, também, será possível acionar o botão “ir”, o mesmo verificando-se na última etapa.



Figura 35 - Ecrã com informações e imagens do destino escolhido
Fonte: Elaborada pelo autor

Sempre que o utilizador escolher a opção “Ir”, quer no ecrã das informações, quer no ecrã anterior, será remetido, novamente, para o ecrã com o mapa

(Figura 35), mas, desta vez, o mapa apresenta a rota: com a respetiva sinalização do ponto em que se encontra (definido pelo *GPS*) até ao destino escolhido. Neste ecrã, o utilizador pode obter as informações do trajeto no canto superior da tela e, também, pode retornar ao mapa inicial e escolher outro destino, clicando na opção “parar”.

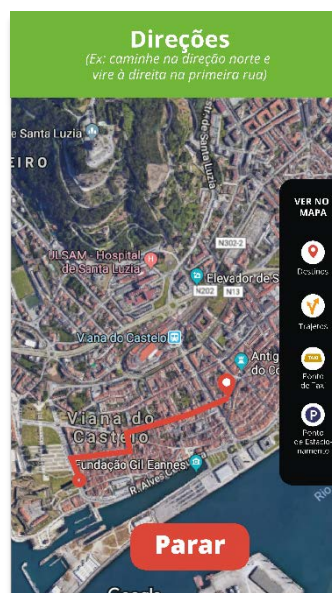


Figura 36 - Ecrã com o percurso escolhido representado no mapa
Fonte: Elaborada pelo autor

4.6. Teste de usabilidade

Os testes de usabilidade são muito importantes, sobretudo, porque as pessoas envolvidas na realização do projeto já sabem demasiado do funcionamento do mesmo, e isso pode toldar a sua perceção das reais dificuldades ou problemas na interação com a interface, ou seja, já estão adaptados às suas eventuais falhas (Ferreira, 2008).

De acordo com Dumas e Redish (1993), os testes de usabilidade têm como objetivo principal: melhorar a usabilidade do produto através da observação e registo dos utilizadores alvo. Estes testes são muito importantes para validar os elementos interativos presentes numa interface.

“Serão eficazes a determinar a escolha mais efetiva das funcionalidades; o modo como a informação é organizada por categorias e localizada na página; a eficiência com que utilizadores conseguem completar tarefas específicas, compreendendo no caso de falhas, onde estas ocorrem e com que frequência” (Ribeiro, 2015, p. 47).

Habitualmente, num teste de usabilidade é possível determinar:

- O tempo que os utilizadores demoram a aprender uma função específica;
- A velocidade de desempenho da tarefa;
- O tipo e taxa de erros dos utilizadores;
- A satisfação do utilizador.

De referir que a entrevista é o método mais comum para avaliações em testes de usabilidade, pois permite obter “[...] informações sobre a satisfação do utilizador e quais os problemas que são necessários reformular” (Ribeiro, 2015, p.47). Para testar a usabilidade da aplicação *Viana+Acessível*, optou-se pela utilização da entrevista e pela aplicação de um questionário (Anexo 1), contendo perguntas relacionadas com a experiência do utilizador quando interagiu com a interface.

Segundo Krug (2000^a), para a realização do teste, deve existir um “facilitador” com a função de indicar aos utilizadores quais as tarefas que devem executar. Este facilitador deve, ainda, encorajar os utilizadores a opinarem sobre a interação com o produto e, finalmente, deve evitar que os utilizadores se sintam frustrados quando não conseguem realizar as tarefas.

De acordo com Mathis (2008), no momento da realização do teste, o mais importante é que os utilizadores percebam que o objeto de análise é o protótipo do produto que está a ser desenvolvido, e não a sua prestação, pelo que os eventuais erros conformam uma grande ajuda para a melhoria do projeto.

Em termos de ambiente para a realização dos testes, pode ser escolhido um sítio habitual e confortável para o utilizador ou uma sala ou escritório adequado para reunião, num ambiente propício para a realização de uma entrevista entre duas pessoas. Normalmente, também, se utiliza uma máquina para a gravação dos movimentos de interação entre o utilizador e o protótipo.

“A câmara deve gravar o utilizador, o que ele vê e o que ele diz. Ela pode ainda estar ligada a um ecrã que se encontra noutro espaço, permitindo que toda a equipa possa observar o teste. A maioria das gravações não serão visionadas posteriormente, no entanto é importante que o possam ser se necessário, porque durante o teste muita informação passa despercebida ao observador. Permitir ao observador completar as notas tiradas durante a observação com a gravação pode ser muito útil e pode ajudá-lo a tirar algumas dúvidas, ou a confirmar alguns elementos” (Ferreira, 2008, p. 32).

Krug (2000^b) refere que bastam três utilizadores para se obter uma lista expressiva de problemas a serem corrigidos. Em contraste, Jakob Nielsen refere que o número ideal de utilizadores é de cinco pessoas: “uma vez que a curva de aprendizagem (Figura 36) com um número maior é bastante reduzida e, na maior

parte das vezes, não irá produzir mais conhecimento relevante” (Nielsen, 2000). Nielsen ainda refere que logo após o primeiro teste já é possível encontrar quase 1/3 dos problemas possíveis (Ferreira, 2008).

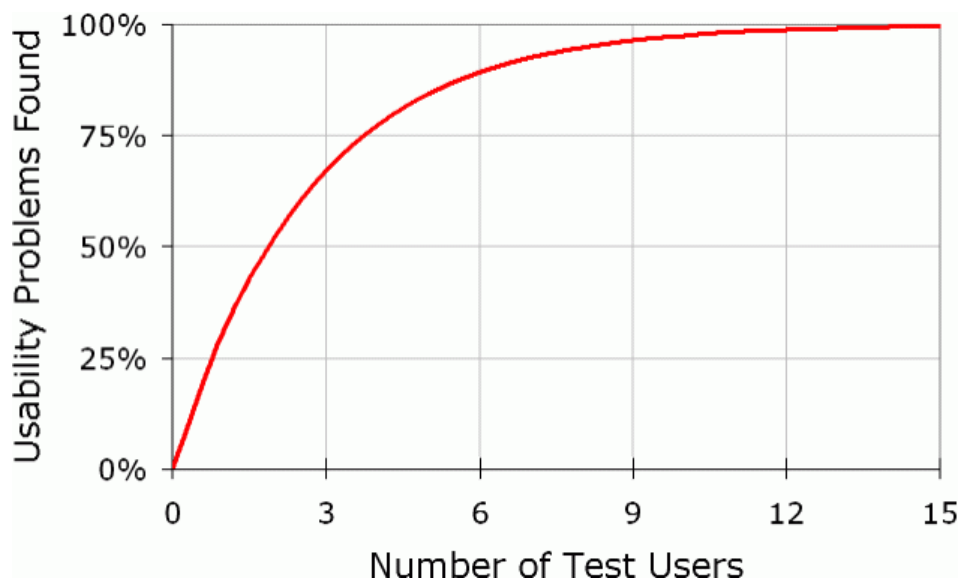


Figura 37 - Gráfico de relação entre o número de utilizadores testados e a quantidade de problemas de usabilidade encontrados

Fonte: <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>

No presente trabalho, optou-se pela participação e colaboração de várias entidades na realização dos testes, concretamente: a ACAPO (Associação de Cegos e Amblíopes de Portugal), a AMA (Associação de Amigos do Autismo), a IRIS Inclusiva (Associação de Cegos e Amblíopes), a APCVC (Associação de Paralisia Cerebral de Viana do Castelo), e a Academia Sénior do IPVC.

Obteve-se um número total de 13 utilizadores (tabela 5) para testar a aplicação, entre os quais: pessoas cegas, com baixa visão, em cadeira de rodas, com paralisia cerebral, com mais de 65 anos de idade, além de alguns parentes/cuidadoras das mesmas.

Nome da Associação	Utentes que realizaram o teste	Masculino	Feminino
ACAPO	2	2	0
AMA	2	1	1
IRIS	2	1	1

APCVC	3	1	2
Academia Sénior do IPVC	4	1	3

Tabela 5 - Género e número de utentes entrevistados por associação.

Fonte: Elaborada pelo autor

Os testes decorreram nas salas de reunião das próprias entidades ou em espaços públicos, tal como a biblioteca municipal e cafés habitualmente frequentados pelos utilizadores. De referir que se procedeu à gravação da interação com o protótipo da aplicação (Figura 37), cujos vídeos produzidos encontram-se no Anexo 3. Após a realização dos testes, foram geradas algumas tabelas (Anexo 2) que apresentam os perceções e resultados obtidos, destacando-se os problemas que carecem de revisão em termos de design gráfico da aplicação, sem olvidar a sua importância para os utilizadores.



Figura 38 - Imagens dos vídeos realizados durante os testes de usabilidade

Fonte: Elaborada pelo autor

Seguidamente, apresentam-se os resultados mais relevantes, os quais foram obtidos através da aplicação do questionário. De referir que o questionário foi elaborado tendo por base os trabalhos elaborados por Magalhães (2016) e Santos (s.d.).

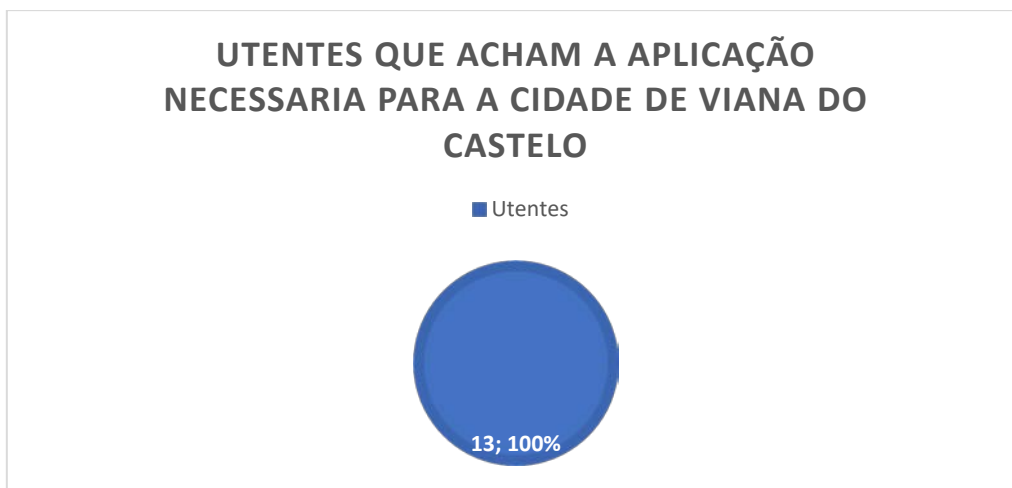


Figura 39 - Gráfico com o número de utentes que acha a aplicação relevante para Viana do Castelo

Fonte: Elaborada pelo autor

Na Figura 38 apresenta-se um gráfico através do qual é perceptível que a nova aplicação é importante para os utilizadores, aliás, todos os utilizadores consideraram que esta será relevante para a cidade de Viana do Castelo e revelaram vontade de a utilizar no seu quotidiano.

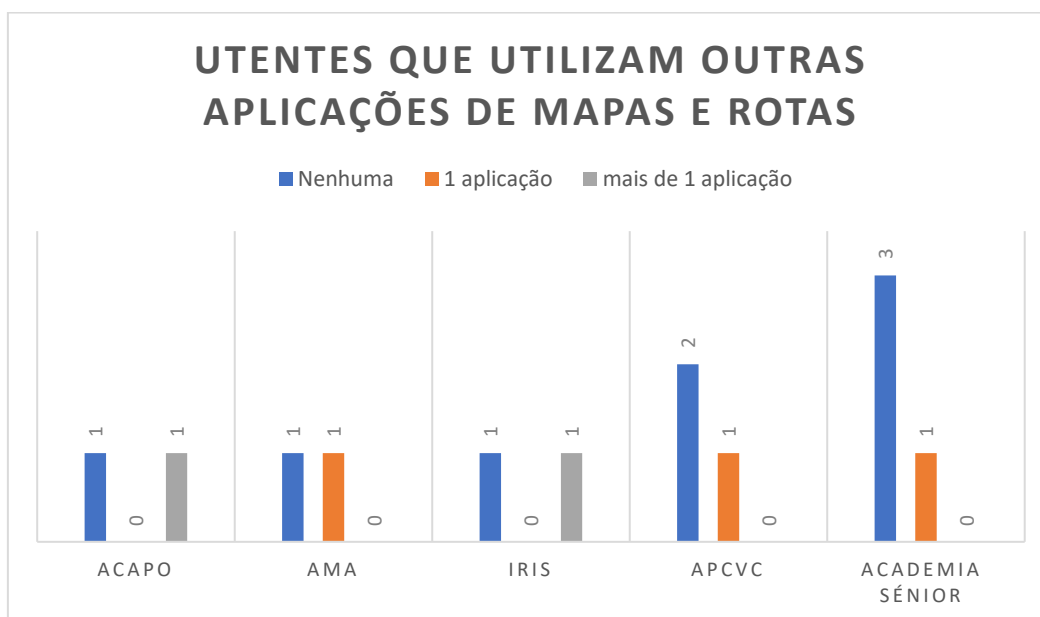


Figura 40 - Gráfico com o número de utentes que utiliza outras aplicações móveis de mapas e rotas

Fonte: Elaborada pelo autor

O gráfico da Figura 39 revela que a maioria dos entrevistados não utiliza qualquer outra aplicação de mapa ou rota, seja pela falta de opções de acessibilidade ou pela inexperience no uso de programas mais complexos.

Entres aqueles que utilizam alguma aplicação semelhante, foram citadas as aplicações *GoogleMaps* e *Waze*, previamente citados neste trabalho, concretamente, no estudo de similares.

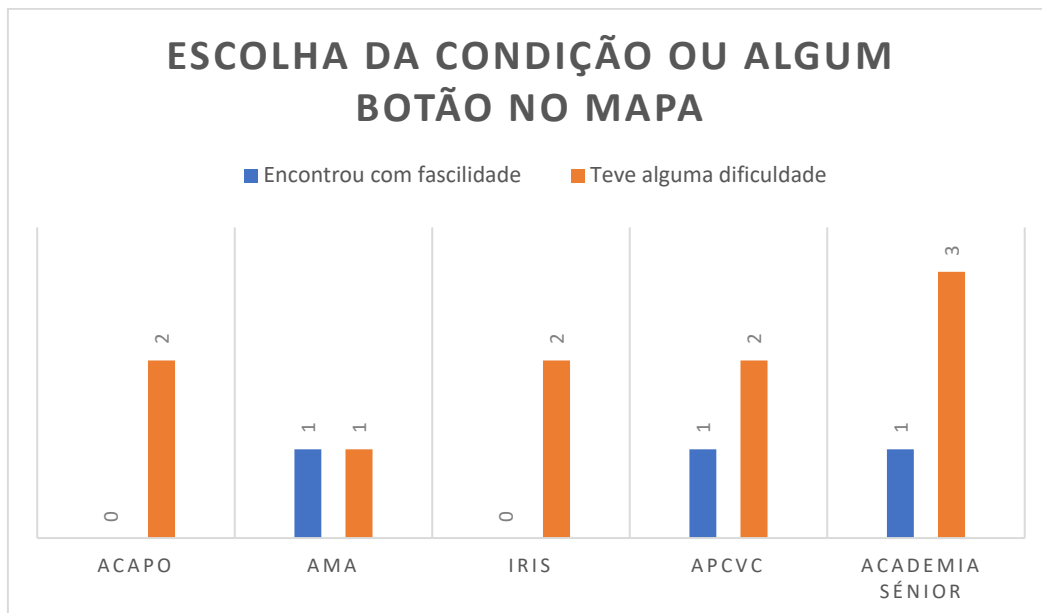


Figura 41 - Gráfico com os utentes que tiveram facilidade ou dificuldade para escolher a condição, no primeiro ecrã, ou para encontrar um botão no mapa

Fonte: Elaborada pelo autor

Os botões de escolha da condição, no primeiro ecrã, e os botões do mapa foram os itens que geraram mais confusão entre os utilizadores, como demonstra o gráfico da Figura 40. Para os cegos a principal dificuldade residiu na dificuldade em localizar os botões por encontrarem-se nas extremidades do ecrã. No que respeita aos restantes utilizadores que encontraram dificuldades, estes referiram que não conseguiram identificar a que pictograma pertencia.

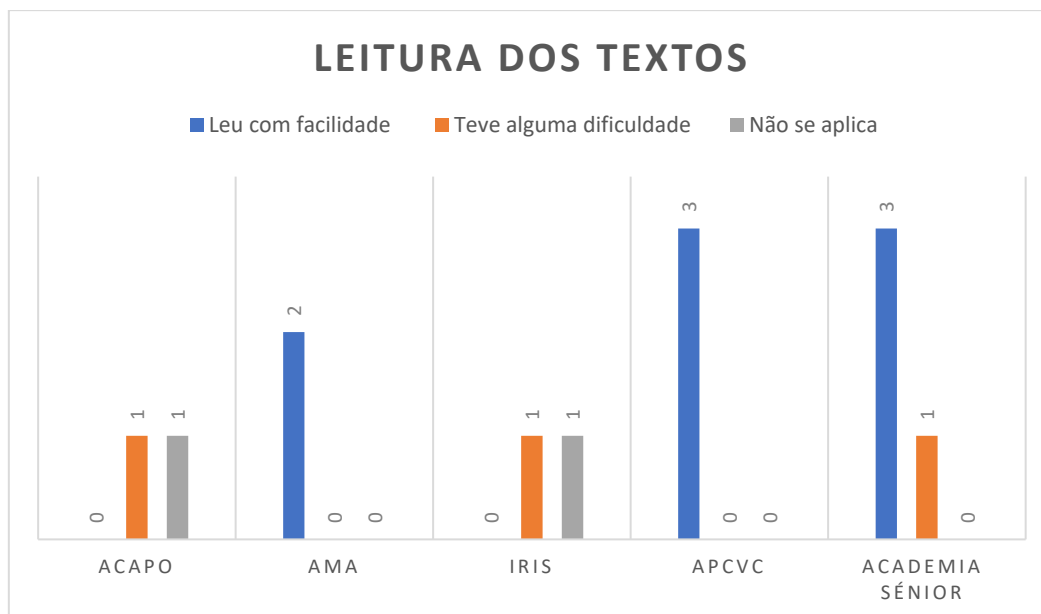


Figura 42 - Gráfico com os utentes que tiveram facilidade ou dificuldade na leitura dos textos
Fonte: Elaborada pelo autor

Para a maioria dos entrevistados, a legibilidade dos textos foi considerada fácil (Figura 41). As pessoas com pouca visão destacaram-se entre os utilizadores com maior dificuldade na leitura do texto, sobretudo, pelo contraste das cores. Ressalva-se que as pessoas cegas não estão incluídas no gráfico em análise, já que os mesmo utilizam o sistema de leitura em voz do próprio telemóvel.

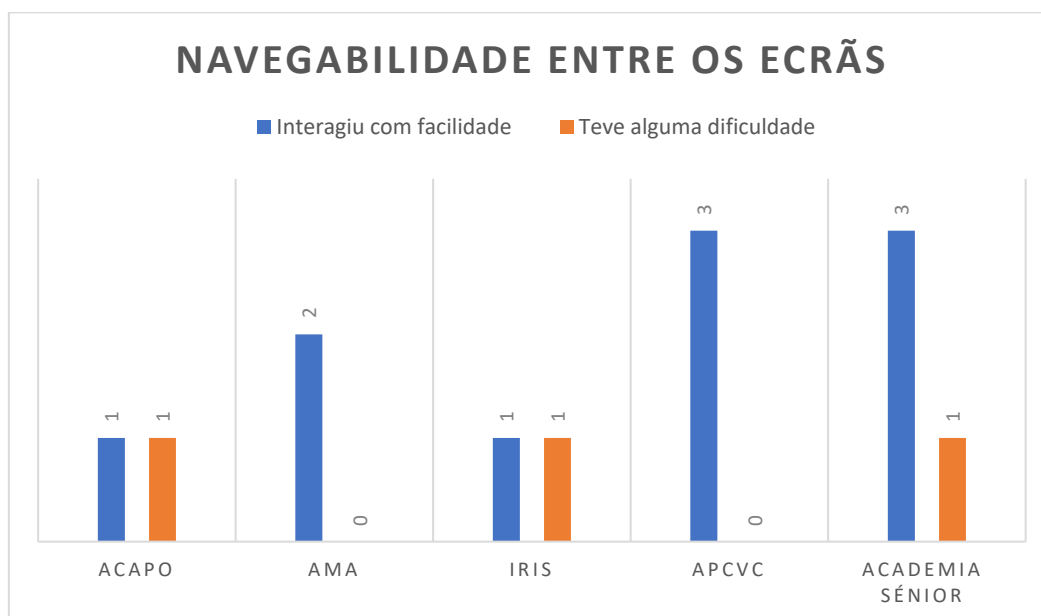


Figura 43 - Gráfico com os utentes que tiveram facilidade ou dificuldade na navegabilidade entre os ecrãs
Fonte: Elaborada pelo autor

De uma forma global, a maioria das pessoas conseguiu navegar e interagir bem com as funcionalidades e entre os ecrãs da aplicação, tal como é perceptível na Figura 42. Neste caso, foram as pessoas cegas que revelaram mais dificuldades na primeira interação com o programa, principalmente, pelas questões de posicionamento dos elementos. No que concerne aos mais idosos, um dos utilizadores teve dificuldades devido à inexperiência na utilização de um dispositivo móvel.

4.6.1. Alterações após os testes de usabilidade

Após a realização dos testes de usabilidade e depois de se terem verificado alguns problemas junto dos utilizadores, foram concretizadas algumas mudanças no *layout* da aplicação *Viana+Acessível*.

Seguidamente, procurar-se-à explicitar e fundamentar as mudanças realizadas.



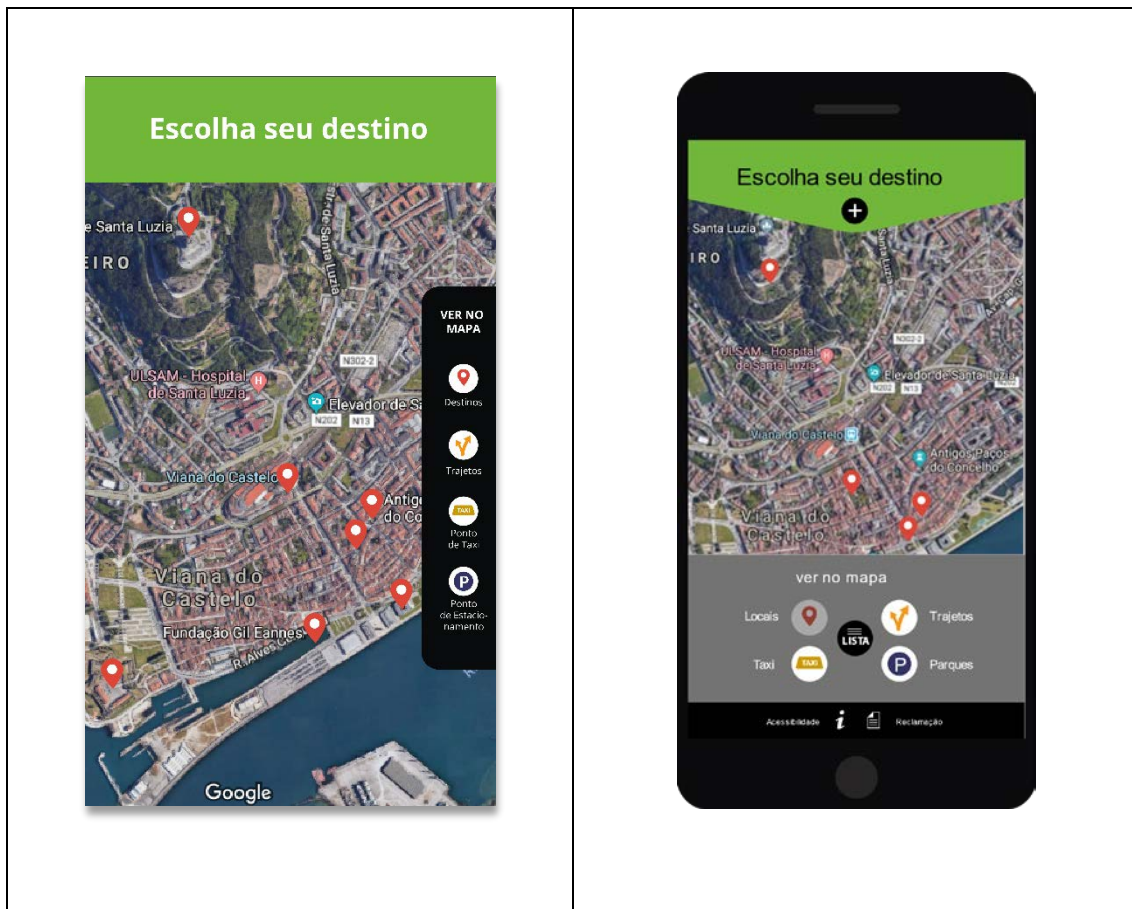
Figura 44 - Ecrã das condições depois dos testes de usabilidade
Fonte: Elaborada pelo autor



Figura 45 - Ecrã das condições depois dos testes de usabilidade
Fonte: Elaborada pelo autor

No ecrã das condições (Figuras 43 e 44), a figura e os ícones foram colocados em lista para facilitar a escolha das pessoas cegas ou com baixa visão. Também para estes utilizadores, foram escolhidas as cores preta e branca, porque estas cores juntas possuem o maior nível de contraste e isso facilita a percepção visual.

Foi, igualmente, inserido um pequeno texto auxiliar nos pictogramas, pois nem todos os indivíduos percebem o significado dos mesmos, ademais, isso ajuda a reforçar a informação.



	
<p>Figura 46 - Ecrãs do mapa antes dos testes de usabilidade</p> <p>Fonte: Elaborada pelo autor</p>	<p>Figura 47 - Ecrãs do mapa depois dos testes de usabilidade</p> <p>Fonte: Elaborada pelo autor</p>

No ecrã do mapa (Figuras 45 e 46) é possível verificar que foi alterada a disposição dos botões "ver no mapa", porque esta era ilegível para muitos utilizadores. Os botões também foram centralizados para facilitar o uso pelos utilizadores cegos, pois estes interagem essencialmente com a parte central do ecrã, aspeto que foi observado e documentado através dos vídeos nos testes de usabilidade. Para além disso, o botão "escolha seu destino" foi destacado através da alteração do formato e com a presença do símbolo "+". Esta mudança foi concretizada após ter-se verificado que muitos utilizadores não notavam a presença do botão que se encontrava no canto superior do ecrã.

Por último, foram inseridos os botões de informação de acessibilidade e de denúncia em todos os ecrãs, tal como recomendado no Decreto-Lei n.º 83/2018.

5. CONCLUSÕES

Findo todo o processo e após a concretização de todas as alterações no *layout* da aplicação *Viana+Acessível*, foi possível asseverar a importância do design gráfico na vida das pessoas. Isto é particularmente relevante quando se trata de pessoas que deparam-se com inúmeros obstáculos pois a sociedade nem sempre está preparada para as integrar verdadeiramente. O presente projeto de criação de uma app com rotas acessíveis, em conjunto com os dispositivos eletrônicos, cumpre um importante papel social, pois melhora a acessibilidade e garante maior autonomia das pessoas com dificuldades físicas ou sensoriais.

Os conceitos de *design* de interação (UI) e experiência do utilizador (UX) trouxeram importantes contributos, concretamente, na garantia de que são atendidas as reais necessidades do utilizador de dispositivos móveis. No que concerne à aplicação *Viana+Acessível*, os referidos conceitos possibilitaram a criação de um layout gráfico e interativo acessível para todas as pessoas e, principalmente, para pessoas com mobilidade reduzida, para além de incluir-se como design universal. A utilização da metodologia de Garrett e dos testes de usabilidade foi imprescindível para a obtenção de um produto final de qualidade. Através da metodologia, também, foi possível entender melhor o próprio projeto, as aplicações similares que já se encontram no mercado e, principalmente, os próprios utilizadores, as suas necessidades e dificuldades, bem como o estilo de vida destas pessoas que fazem parte do público-alvo da aplicação.

De salientar que foram continuamente ponderadas as leis, normas reguladoras e as convenções que tratam da criação de programas para o meio digital, como o Decreto-Lei. º 83/2018 e as Diretrizes de Acessibilidade ao Conteúdo da Web (WCAG), tratadas nesse documento.

Toda a fase de pesquisa e a imersão dos elementos que envolvem o presente projeto, foram importantes para a construção da lista de atributos necessários, a qual influencia e determina a fase do desenvolvimento visual, como por exemplo: a utilização de cores com um maior contraste para facilitar visualização de pessoas com baixa visão.

Findo o presente projeto, considera-se que os testes de usabilidade devem ser utilizados em qualquer projeto de design, pois são cruciais para a apropriação da experiência de interação entre um real utilizador e a interface. Efetivamente, no caso da aplicação *Viana+Acessível*, os testes foram imprescindíveis no reconhecimento das principais dificuldades dos utilizadores, sobretudo no caso dos cegos e pessoas com baixa visão, que são as que revelam maior dificuldade com a interação visual.

Foi, também, possível concluir que as cores, a tipografia e os ícones tem uma grande influência na boa usabilidade de um sistema móvel. Esses elementos visuais têm de ser bem projetados, pois são, essencialmente, estes que proporcionam e induzem a interação da pessoa com a interface do dispositivo digital.

Após a disponibilização da aplicação, a população de Viana do Castelo, assim como os turistas, poderão usufruir de uma ferramenta muito útil e que confere uma maior acessibilidade em rotas urbanas. Essa ferramenta, também, poderá servir de exemplo para outras cidades, em Portugal e no mundo, além de demonstrar a importância da utilização dos conceitos e metodologias da experiência do utilizador em projetos de design gráfico.

Por último, mas não menos importante, este trabalho é muito relevante do ponto de vista académico, porque pode servir de futura referência para outros projetos que envolvam a experiência do utilizador. Ademais, este projeto é a base de dois artigos: o primeiro (Anexo 4) para a DIGICOM (conferência internacional de Design e Comunicação Digital) e o segundo (Anexo 5) para o CONFIA (conferência internacional em Ilustração e Animação), sendo que ambas as conferências foram organizadas pela Escola Superior de Design do Instituto Politécnico do Cávado e do Ave.

5.1. Trabalhos para o futuro

Como o layout da aplicação ainda é, apenas, um protótipo, será necessário o acompanhamento de novas fases de desenvolvimento e implementação da aplicação juntamente a Câmara Municipal de Viana do Castelo e as entidades que acolhem o público alvo deste projeto. Nesse âmbito, poderão vir a ser sugeridos outros requisitos e, conseqüentemente, alterações na interface gráfica.

Além disso, é provável que sejam necessários novos testes de usabilidade para avaliar as alterações feitas na primeira versão do layout e, como é óbvio, após eventuais modificações significativas que venham a ser sugeridas. Salienta-se que é extremamente importante que o utilizador experimente o produto antes da sua viabilização no mercado, para garantir a diminuição de erros e frustrações na interação com o mesmo.

Após a disponibilização da aplicação para o público, também, deverá ser efetuada uma supervisão dos problemas reportados e deve ser efetuado um suporte às novas atualizações que podem surgir, pois a acessibilidade e a experiência do utilizador devem ser garantidas, mesmo após o término das etapas projetuais.

Supervisionando e garantindo a conclusão de todas estas etapas, será assegurada uma maior probabilidade de sucesso da aplicação, permitindo, portanto, uma boa experiência ao utilizador.

Por fim, é necessário continuar a divulgar este projeto, quer no contexto académico, com a publicação de artigos, quer em termos gerais, para dar a conhecer ao público em geral, incluindo o público alvo desta aplicação.

REFERÊNCIAS:

- Abras, C., Maloney-Krichmar, D., & Preece, J. (2004). User-Centred Design *Encyclopedia of Human-Computer Interaction*: Sage Publications.
- Ambrose, T., & Harris, P. (2012). *Layout*: Bookman Editora.
- Aragall, F. (2005). *CEA: conceito europeu de acessibilidade: manual de assistência técnica 2003*. Lisboa: Secretariado Nacional para a Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência.
- Arnheim, R. (s.d.). *Arte y percepción visual, psicología de la vision creadora*: Editorial Universitária de Buenos Aires.
- Battarbee, K. (2003). *Defining Co-Experience*. Paper presented at the DPPI '03 the 2003 International Conference on Designing Pleasurable Products and Interfaces.
- BBC. (2017). Mobile accessibility guidelines. Retrieved from <http://www.bbc.co.uk/guidelines/futuremedia/accessibility/mobile>
- Bessa, J. (2005). *Representações do masculino e do feminino na sinalética*. (Doutoramento), Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Bezerra, A. (2014). *Geração de layout de interfaces gráficas baseada em ontologias para documentos do Registo Eletrónico em Saúde*. (Mestrado em Informática), Universidade Federal da Paraíba.
- Caldwell, B., Cooper, M., Reid, L., & Vanderheinden, G. (2008). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. Retrieved from <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>
- Cardoso, M., & Merino, E. (2012). *O Ícone e sua relevância no meio digital: o caso da App Store da Apple Inc.* Paper presented at the II Conferência Internacional de Integração do Design, Engenharia e Gestão para a inovação, Florianópolis.
- Casaca, J. (2014). *O design centrado no utilizador aplicado ao Design Gráfico: Interação e participação na comunicação do Património cultural de Lisboa*. (Mestrado em Design de Comunicação), Universidade de Lisboa, Lisboa. Retrieved from <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/7945>

- Clarkson, J., Coleman, R., Keates, S., & Lebbon, C. (2003). *Inclusive Design: Design for the whole population*. London: Springer.
- CMVC. (2013). Brochuras promocionais. Retrieved from <http://www.cm-viana-castelo.pt/pt/brochuras-promocionais>
- CMVC. (2019). Retrieved from <http://www.cm-viana-castelo.pt/pt/apresentacao>
- Cooper, A., Reimann, R., & Cronin, D. (2007). *About Face 3 - The essentials of Interaction Design*. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.
- Costa, J. (1998). *La esquemática*: Paidós Estética.
- Decreto-Lei nº 83/2018 de 19 de outubro. *Diário da República n.º 202/2018, I Série*. Lisboa: Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior.
- Diretiva EU 2016/2102 de 26 de outubro de 2016 do Parlamento Europeu e do Conselho.
- Dionísio, B. (2015). *Design de interação e alteração de comportamentos alimentares: caso de estudo sobre produtos de origem vegetal*. (Mestrado em Design de Comunicação), Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Dondis, D. A. (1999). *Sintaxe da linguagem visual*. São Paulo: Martins fontes.
- Dumas, J., & Redish, J. (1993). *A practical guide to usability testing*. Norwood, NJ: Ablex Pub. Corp.
- Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 110: Dialogue principles, (1998).
- Farina, M., Perez, C., & Bastos, D. (2006). *Psicodinâmica das cores em comunicação*. São Paulo: Blücher.
- Ferreira, A. (2008). *Usabilidade e acessibilidade no design para a Web*. (Mestrado), Universidade do Porto, Porto. Retrieved from https://sigarra.up.pt/fbaup/pt/pub_geral.pub_view?pi_pub_base_id=23783
- Ferreira, S. B. L., & Nunes, R. R. (2008). *e-Usabilidade*. Rio de Janeiro: LTC.

- Festas, S. (2017). *Identidade visual, User Experience Design e Design de Interação: estágio na IS2you*. (Mestrado em Design Gráfico), Universidade de Lisboa.
- Filho, J. (2000). *Gestalt do objeto: sistema de leitura visual da forma*. São Paulo: Escrituras Editora.
- Garrett, J. (2011). *The elements of user experience: user-centered design for the web and beyond*. Berkeley: New Riders.
- Garvizú, G. (2017). *Criação de interfaces de um aplicativo de navegação na UFSC para pessoas com baixa visão*. (Bacharelato em Design), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Retrieved from https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/181971/pcc_Gessica_Garvizu.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gould, J., & Lewis, C. (1985). Designing for usability: key principles and what designers think. *Commun. ACM*, 28(3), 300-311. doi:10.1145/3166.3170
- Hanson, V. (2009). *Age and web access: the next generation*. Paper presented at the 2009 International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4A), Madrid.
- Henry, S. L. (2007). *Just Ask: Integrating Accessibility Throughout Design*. Retrieved from <http://www.uiaccess.com/accessucd/index.html>
- IAP. (s.d.). Interoperabilidade na Administração Pública. Retrieved from <http://www.iap.gov.pt/>
- IPVC. (2013). Viana "cittaslow". Retrieved from <http://www.ipvc.pt/viana-criativa-cittaslow-slow-city>
- Jaques, R. (2016). O que é um Framework? Para que serve? Retrieved from <http://www.phpit.com.br/artigos/o-que-e-um-framework.phpit>
- Johnson, J. (2010). *Designing with the Mind in Mind: simple guide to understanding User Interface Design Rules*. Amsterdam: Morgan Kaufmann Publishers/Elsevier.
- Kalbach, J. (2009). *Design de navegação web: otimizando a experiência do usuário*. Bookman Editora.
- Krug, S. (2000a). *Don't Make Me Think! A Common Sense Approach to Web Usability*. Indianapolis: Que.

- Krug, S. (2000b). On not throwing the baby out with the dishes. Interpreting test results. *Don't Make Me Think! A Common Sense Approach to Web Usability*.
- Kruk, M. (2015). *User interface de aplicações móveis para museus: atenção partilhada*. (Mestrado em Design de Comunicação e Novos Media), Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Lauzer, M., & Fragoso, S. (2011). Análise da aplicabilidade de uma metodologia de projeto de websites a partir de um estudo de caso. *Interaction South America*, 11, 39-49.
- Magalhães, V. (2016). *O design centrado no utilizador na criação de uma rede social*. (Mestrado em Design Integrado), Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Viana do Castelo. Retrieved from <http://repositorio.ipvc.pt/handle/20.500.11960/1747>
- Mahmoud, L. (s.d.). Casa para toda vida. Retrieved from <http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EDR80173-5856,00.html>
- Mathis, L. (2008). Consistency. Retrieved from <http://ignorethecode.net/blog/2008/06/29/consistency/>
- Mota, R. (2016). O coração na ourivesaria popular portuguesa. *RES MOBILIS - Revista Internacional de Investigación en Mobiliario y Objetos Decorativos*, 5(5), 175-188.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Mountain View: Academic Press.
- Nielsen, J. (2000). Retrieved from <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>
- Nielsen, J., & Pernice, K. (2010). *Eyetracking Web Usability*, New Riders Press, ISBN 0-321-49836-4.
- Nielsen, J. (2012). Retrieved from <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-tousability/>
- Norman, D. (2004). *Emotional Design: why we love (or hate) everyday things*. New York: Basic Books.
- Pagani, T. (2011). Usabilidade de interfaces para dispositivos móveis - Parte I. Retrieved from <https://tableless.com.br/usabilidade-de-interfaces-para-dispositivos-moveis-parte1/>

- Pamplona, P. (2017). *Criação de interfaces para um aplicativo de engajamento social destinado a estudantes universitários*. (Bacharelato em Design), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Retrieved from https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/177160/%2807.07.17%29PCC_Paula_Pamplona.compressed.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Passos, J. (2010). *Metodologia para o design de interface de ambiente virtual centrado no usuário*. (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Power, C., Freire, A., Petrie, H., & Swallow, D. (2012). *Guidelines are only half of the story: accessibility problems encountered by blind users on the web*. Paper presented at the Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Austin, Texas, USA.
- Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2002). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. New York: John Wiley & Sons.
- The Principles of Universal Design. versão 2.0. (1997).
- Quental, J. (2009). *A ilustração enquanto processo e pensamento. Autoria e interpretação*. (Doutoramento em Design), Universidade de Aveiro, Aveiro. Retrieved from <https://ria.ua.pt/handle/10773/3617>
- Ribeiro, A. (2015). *O estudo da experiência do utilizador e da usabilidade em contexto móvel: desenvolvimento de uma aplicação móvel intitulada Think an App*. (Mestrado em Design Gráfico e Projetos Editoriais), Universidade do Porto, Porto. Retrieved from https://sigarra.up.pt/fbaup/pt/pub_geral.pub_view?pi_pub_base_id=37998
- Ribeiro, H. (2012). *Usabilidade acessível: metodologias para a avaliação qualitativa da usabilidade no design para a web*. (Mestrado em Design da Imagem), Universidade do Porto, Porto. Retrieved from https://sigarra.up.pt/fbaup/pt/pub_geral.pub_view?pi_pub_base_id=23806
- Rocha, J. (2011). Cor luz, cor pigmento e os sistemas RGB e CMY. *Revista Belas Artes*.
- Saffer, D. (2010). *Designing for interaction creating innovative applications and devices*. Berkeley, Calif: New Riders.

Santos, A. G. D. C. (2016). *Design centrado no utilizador no desenvolvimento de próteses* (Mestrado em Design de produto). Univeridade de Lisboa. Faculdade de Arquitetura.

Santos, L. (s.d.). Retrieved from <https://mydiabetes.dcc.fc.up.pt/results/teseFinal-LeonelSantos-UsabilidadeAplicacao>

Silva, F. (2013). *Colour and Inclusivity*. Caleidoscópio.

Simões, J., & Bispo, R. (2006). *Design Inclusivo: acessibilidade e usabilidade em produtos, serviços e ambientes*. Lisboa: Centro Português de Design.

Siqueira, A. (2016). Persona: como e por que criar uma para sua empresa. Retrieved from <https://resultadosdigitais.com.br/blog/persona-o-que-e/>

Sørensen, C. G. (2012). Interface of Immersion: Exploring Culture Through Immersive Media Strategy and Multimodal Interface. In E. Kristiansen (Ed.), *The Transformative Museum*. Dinamarca: DREAM.

Tavares, S. (2013). *Plataforma para gestão de conteúdos de entretenimento: UX Design da investigação ao protótipo*. (Mestrado em Multimédia), Universidade do Porto, Porto. Retrieved from <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/68488>

Teixeira, E., Okimoto, M., & Heemann, A. (2015). Design Universal para inclusão de pessoas com deficiência em linhas de produção industriais: análise estruturada de publicações. *Revista Estudos em Design*, 23(2), 133-149.

Valente, T. (2017). *Aplicação móvel para controlo de cálculos renais e consumo de água*. (Mestrado em Human Computer Interaction), Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra. Retrieved from https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/19414/1/TANIA_VALENTE.pdf

W3C. (2008). Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.0. Retrieved from <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-pt-PT/>

W3C. (2011). Padrões. Retrieved from <http://www.w3c.br/Padroes/>

Webaim. (s.d.). Color Contrast Checker. Retrieved from <https://webaim.org/resources/contrastchecker/>

ANEXOS:

1. Questionários para os testes de usabilidade

Condição do entrevistado (ex: cadeira de rodas): _____	
Idade: _____ ()	Morada (cidade): _____ Sexo: M () F ()
<p align="center">Questionário 1 (Responder sim ou não)</p> <p>1. Você gostou do visual da app? Sim () Não ()</p> <p>2. Conseguiu escolher a sua condição facilmente? Sim () Não ()</p> <p>3. Conseguiu achar o destino pretendido facilmente? Sim () Não ()</p> <p>4. Conseguiu obter informações do destino facilmente? Sim () Não ()</p> <p>5. Conseguiu fazer uma boa leitura dos textos? Sim () Não ()</p> <p>6. Conseguiu identificar todos os ícones do mapa com clareza? Sim () Não ()</p> <p>7. Acha que há necessidade dessa aplicação para a cidade de Viana do Castelo? Sim () Não ()</p> <p>8. Já utiliza alguma outra app de rotas no dia a dia? Sim () Não () Quais? _____ _____</p>	

Questionário 2 (Escolher uma pontuação dentro da escala)

1. Em geral, a aplicação é para você:

Péssima | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Excelente

2. Como define sua experiência de utilização:

Difícil | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Fácil

3. Como define a facilidade de escolha da sua condição no primeiro ecrã:

Difícil | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Fácil

4. O que acha da legibilidade dos textos:

Difícil de ler | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Fácil de ler

5. Ícones no mapa são:

Confusos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Claros

6. Instruções para comandos ou funções são:

Confusas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Claras

7. As informações e imagens do Local dão:

Inúteis | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Úteis

8. A sequência dos ecrãs é:

Confusa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Clara

9. O retorno ao ecrã anterior é:

Impossível | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Fácil

10. A organização dos elementos no ecrã é útil:

Nunca | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Sempre

2. Resultado dos Testes Usabilidade

Testes Usabilidade_ ACAPPO

Dia 28 Fevereiro_9h30

Local_ Instalações da ACAPPO

Resumo

Condições dos utilizadores: invisuais ou parcialmente invisuais

<p>Pontos Fortes da app:</p> <ul style="list-style-type: none">• Utilizadores acharam que a aplicação é extremamente importante para a cidade• Facilidade em identificar a condição através da voz do ecrã• Facilidade em encontrar as categorias dos destinos através do áudio do telemóvel
<p>Pontos Fracos da app:</p> <ul style="list-style-type: none">• Elementos muito pequenos, espaçados ou em cantos muito extremos do ecrã, o que levou o utilizador a ter dificuldades em encontra-los (foi observado que as regioes centrais do ecrã são os pontos mais tocados)• Versão em contraste não funciona totalmente• Dificuldade em navegar no mapa• Pontos no mapa são difíceis de encontrar para um invisual• Falta de descrição nas imagens• Dificuldade em regressar às telas do ecrã
<p>Elementos para modificar:</p> <ul style="list-style-type: none">• Reorganização dos elementos do ecrã• Confeção da versão de contraste• Aparição dos elementos do mapa em forma de lista
<p>Sugestões:</p> <ul style="list-style-type: none">- Inserir paragens de autocarro

Testes Usabilidade_ AMA
Dia 28 Fevereiro_17h00
Local_ Instalações da AMA
Resumo

Condições dos utilizadores: pais de pessoas autistas

Pontos Fortes da app:

- Utilizadores acharam a aplicação extremamente importante para a cidade
- Facilidade em encontrar a condição
- Facilidade em encontrar as categorias dos destinos
- A app é lúdica e pode atrair a atenção e interesse dos utilizadores

Pontos Fracos da app:

- Ícone do puzzle não reflete os utilizadores

Elementos para modificar:

- Redesenho do ícone dos autistas, com o perfil de uma pessoa e o puzzle

Sugestões:

- Inserir destinos que são mais frequentados por autistas (ex: cinema)
- Ícones para identificar as categorias do destino

Testes Usabilidade_ IRIS
Dia 18 e 19 de Março
Local_ Instalações da IRIS
Resumo

Condições dos utilizadores: invisuais ou parcialmente invisuais

Pontos Fortes da app:

- Utilizadores acharam a aplicação extremamente importante para a cidade
- Facilidade em identificar a condição através da voz do ecrã
- Facilidade em encontrar as categorias dos destinos através do áudio do telemovel.

Pontos Fracos da app:

- Elementos muito pequenos, espaçados ou em cantos muito extremos do ecrã, o que causou dificuldades ao utilizador para os encontrar (foi observado que as regiões centrais do ecrã são os pontos mais tocados)
- Algumas cores são muito claras (como amarelo).
- Dificuldade em navegar no mapa
- Pontos no mapa são difíceis de encontrar para um invisual
- Falta de descrição dos ícones no ecrã inicial (o indivíduo não tem conhecimento do significado de cada ícone)
- Letras muito pequenas nas informações do destino e pontos no mapa.

Elementos para modificar:

- Reorganização dos elementos do ecrã do mapa
- Aumentar a tonalidade de algumas cores, como o amarelo.
- Aumentar, um pouco, a letra dos ícones e informações.
- Legendas nos ícones

Sugestões:

- Inserir botão de voz no próprio ecrã.

Testes Usabilidade_ APCVC
Dia 21 Março_14h30
Local_ Instalações do APCVC
Resumo

Condições dos utilizadores: pessoas em cadeira de rodas, com paralisia cerebral e cuidadores.

Pontos Fortes da app:

- Utilizadores acharam a aplicação extremamente importante para a cidade
- Facilidade de encontrar a condição
- Interface intuitiva
- Facilidade para encontrar os destinos através das imagens

Pontos Fracos da app:

- Pontos do mapa confundem-se com a opção “Escolha seu destino” pela sua proximidade
- Fonte dos pontos do mapa é pequena

Elementos para modificar:

- Reorganização dos elementos no ecrã do mapa

Sugestões:

- Inserir destinos que são mais frequentados por autistas (ex: cinema)
- Icones para identificar as categorias do destino

Testes Usabilidade: Academia Senior
Dia 28 de Março_13h00
Local_ Café Skala
Resumo

Condições dos utilizadores: pessoas com idade superior a 60 anos

Pontos Fortes da app:

- Utilizadores acharam a aplicação extremamente importante para a cidade
- Não conseguiram identificar ou assimilar a sua condição na tela inicial.
- Facilidade para encontrar os destinos através das imagens

Pontos Fracos da app:

- Interface do mapa é um pouco confusa e o botão “Escolha seu destino” é pouco destacado.
- Fonte dos pontos do mapa é pequena

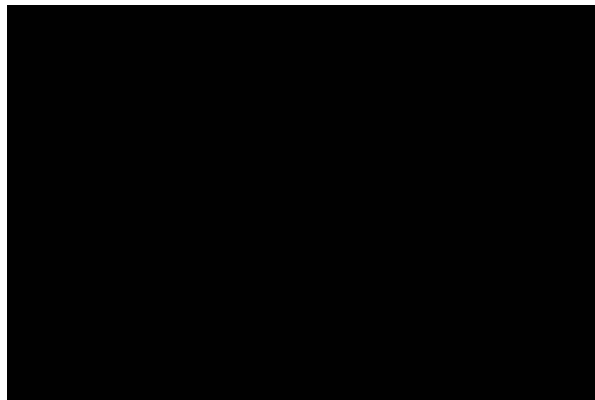
Elementos para modificar:

- Reorganização dos elementos no ecrã do mapa
- Reorganizar ou acrescentar condições na tela inicial.

Sugestões:

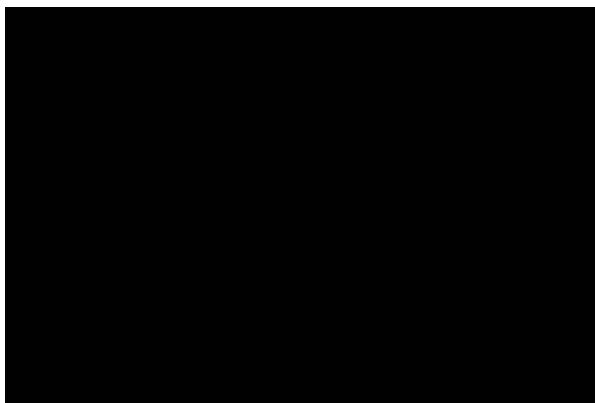
- Ícones para identificar as categorias do destino

3. Vídeos realizados durante os testes de usabilidade



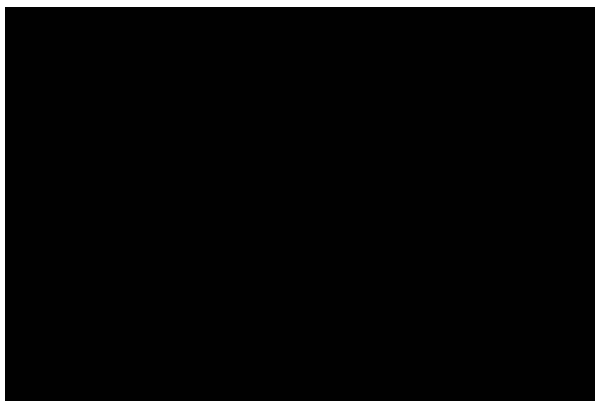
Vídeo 1 – Teste de usabilidade realizado com utente cego da IRIS Inclusiva

Link: https://drive.google.com/file/d/1pCnpNgMwUQh2cz6lDWqlCf7_097-wr6y/view?usp=sharing



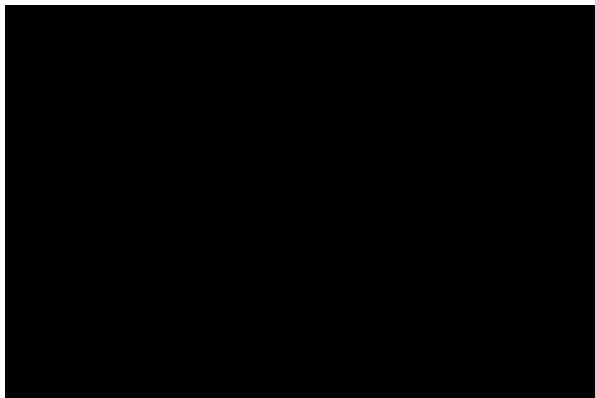
Vídeo 2 – Teste de usabilidade realizado com parente de pessoa autista, utente da AMA

Link: <https://drive.google.com/file/d/1ClO4fiT1tgU6gC0BqyaVGuhdfH1okWgL/view?usp=sharing>



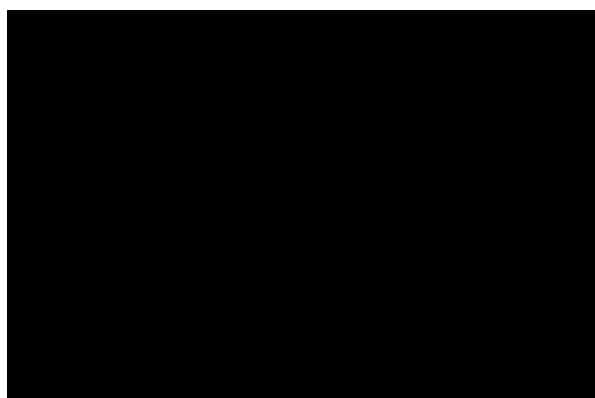
Vídeo 3 – Teste de usabilidade realizado com utente em cadeira de rodas da APCVC

Link: https://drive.google.com/file/d/1Vxk218UczEjRpdt9rQmJ_Ft_PgyBT7-N/view?usp=sharing



Vídeo 4 – Teste de usabilidade realizado com utente com pouca visão da IRIS Inclusiva

Link: <https://drive.google.com/file/d/1WRebBNjyDYzFnx1rVAtsxj-YaH7cMf1Z/view?usp=sharing>



Vídeo 5 – Teste de usabilidade realizado com utente idoso da Academia Sênior do IPVC

Link:

<https://drive.google.com/file/d/1DbeFQA38C3BDeBw1JXmSNEwwTuJT6OzG/view?usp=sharing>

4. Email de aceitação e artigo desenvolvido para DIGICOM

D2

Digicom 2018 <digicom2018@easychair.org>

Seg, 17/09/2018 19:00

Você

Caro(s) autor(es),

Serve o presente para o notificar da decisão da Comissão Científica relativa ao artigo Metodologia centrada no utilizador no desenvolvimento de uma aplicação móvel, submissão 29

O artigo foi aceite.

Na plataforma easychair e no final deste e-mail estão disponíveis os comentários realizados pelos revisores, que pedimos sejam tidos em consideração.

Caso pretenda fazer alguma alteração no seu paper, pedimos que por favor nos envie até 30 de setembro o respetivo paper final para o email digicom@ipca.pt

Relembramos que o artigo só será publicado no livro de atas (com ISBN) mediante o pagamento da inscrição (1ª fase: até 5 outubro 2018; 2ª fase: até 10 novembro 2018):
<http://www.digicom.ipca.pt/registrationPT.php>

Relativamente às comunicações, poderão ser realizadas por um autor ou por todos os que assinam o respetivo artigo. A comunicação oral (a ser realizada entre 5 e 10 de novembro de 2018) terá a duração máxima de 10 minutos, e poderá ser proferida em português ou inglês. O material gráfico e áudio deverá ser enviado previamente ou reproduzido no momento a partir de uma pen-drive.

O certificado de participação da comunicação só será atribuído aos autores que efetuaram a inscrição e o respetivo pagamento.

A Comissão Científica da **DIGICOM**

METODOLOGIA CENTRADA NO UTILIZADOR NO DESENVOLVIMENTO DE UMA APLICAÇÃO MÓVEL DE ROTAS ACESSÍVEIS

Caroline Barbosa¹; Ana Filomena Currálo²; Sara Paiva³

Palavras-chave

UX design, aplicação móvel, usabilidade, interface, metodologia

Resumo

Atualmente as aplicações móveis (app) tornaram-se aliadas e imprescindíveis na vida quotidiana. Problemas que antes exigiam tempo para serem resolvidos, atualmente, são resolvidos com alguns toques no ecrã de um smartphone. Este trabalho surge no âmbito de um projeto de mestrado que consiste em desenvolver um procedimento centrado no utilizador de uma aplicação móvel. Assim, esse artigo incide em estudar uma metodologia para o design de interface de uma app centrada no utilizador, com objetivo de tornar este processo um produto baseado em princípios de design de interação, considerando aspectos de usabilidade de modo a favorecer o trabalho do utilizador. Com base nas necessidades da Câmara Municipal de Viana do Castelo este projeto consiste no estudo uma metodologia de trabalho para o desenvolvimento de um protótipo de uma app, usufruirá como suporte a plataforma web denominada desenvolvida no âmbito *Viana para Todos*, que proporciona alternativas de rotas que sejam mais acessíveis para o público em geral, mas em especial, para pessoas com mobilidade reduzida, dificuldades sensoriais ou temporariamente condicionada, no centro da cidade de Viana. O objetivo consiste na viabilização do serviço desktop para aplicação móvel.

Abstract

Nowadays mobile applications (app) have become essential in our life. Problems that previously required time to be resolved are now solved with a few touches on the screen of a smartphone. This study is part of a master degree project that consists of developing a user-centered process of a mobile application. Focus on studying a methodology for the interface design of a user-centered app, in order to make this process a product based on principles of interaction design, considering aspects of usability in order to favor the work of the user.

Based on the requirements of the City Council of Viana do Castelo, this project contains a proposal of an app methodology called Walkhome, based on webplatform developed for *Viana para Todos* which provides

¹ Instituto Politécnico de Viana do Castelo,
carolzinhab@hotmail.com;

² Instituto Politécnico de Viana do Castelo,
anacurrálo@estg.ipvc.pt;

³ Instituto Politécnico de Viana do Castelo,
sara.paiva@estg.ipvc.pt;

alternative routes that are more accessible to the general public, but especially to people with reduced mobility, sensorial or temporarily conditioned difficulties, in the city center of Viana.

The goal is to enable the desktop service for mobile application.

1. Introdução

Ponderando em apresentar uma comodidade e facilidade permitidas pelas atuais tecnologias, a Câmara Municipal de Viana do Castelo decidiu viabilizar um dos seus serviços desktop para plataforma móvel: o web-site *Walkome* (<http://percursos.viana-castelo.proasolutions.pt/>), plataforma desenvolvida no âmbito Viana para Todos que estabelece rotas mais acessíveis, principalmente a pessoas com mobilidade reduzida. Como observa-se na Figura 1, além de não ser otimizado para dispositivos móveis, a plataforma actual do programa possui um campo de interacção pouco intuitivo, com a falta de ícones na legenda do mapa e termos demasiados específicos para a compreensão e escolha de quem utiliza.



A tendência atual do design responsivo levou sites e aplicações (app) a conceder relevância a conteúdos de elementos de interface e a inclusão de conteúdo primários nos dispositivos móveis (Budiu,

Fig.1 Layout actual do Website Walkome para desktop.

2015). Apesar das aplicações móveis partilharem elementos comuns na plataforma web, existem várias diferenças a ter em conta para o sucesso de uma app móvel. A experiência móvel necessita de encontrar novas formas dos utilizadores a interagirem com as informações, compreendendo o contexto da sua utilização, pois em comparação com o desktop, a app móvel tem uma maior variedade de contextos e ambientes (IBM, 2012). Pretende-se assim, incrementar uma metodologia sistematizada como processo de desenvolvimento de produto, amparada em análise de usabilidade e princípios de design de interação possibilitando projetar uma interface digital com base em necessidades do utilizador.

2. Usabilidade e Experiência do Utilizador (UX)

Para o estudo da experiência do utilizador mencionam-se nomes como Donald Norman (2004), Marc Hassenzahl (2006), Arrow Walter (2011). Estes autores são essenciais no entendimento de conceitos como experiência do utilizador, emoção, estética e em simultâneo do entendimento de que forma o utilizador percebe o produto. Quanto ao nível da Usabilidade nomes como Jacob Nielsen (2012), Ben Shneidermann (1997), Patrick Jordan (1998) são autores importantes na compreensão deste princípio. A palavra “usabilidade” refere-se a métodos para melhorar a facilidade de uso durante o processo de design (Nielsen, 2012). Essa deve capacitar a criação de interfaces transparentes de maneira a não dificultar o processo de navegação, permitindo ao utilizador controlar o ambiente sem este se reverter num obstáculo durante a interação. Quando falamos de usabilidade, a melhor forma de a definir no contexto deste estudo é nos dada por Steven Krug ao afirmar a navegação é uma das áreas de maior importância para a experiência do utilizador (2006). Sendo assim, a navegação é uma ferramenta composta por vários elementos estruturais, destacando alguns como a paginação (botão anterior e seguinte), os links, os textos, e entre outros (Magalhães et al 2017).

A usabilidade centra-se em três conceitos: eficácia, eficiência e satisfação (ISO 9241-11, 1998). A eficácia está relacionada com a análise de objetivos e com que precisão podem ser atingidos. A eficiência é relação da eficácia com a quantidade dos recursos gastos. E a satisfação é estabelecida pelo conforto e aceitabilidade do produto por parte dos utilizadores. Pode ser calculada por meio de métodos subjetivos e/ou objetivos (1998)

A interação é apreendida pela utilização ou experiência com outros produtos, e aqueles que as pessoas usam intuitivamente são os que apresentam características similares aos desenvolvidos/experimentados anteriormente. O passado é relevante na experiência, transferindo-se assim entre produtos e provavelmente também entre os contextos. De modo que o desempenho é afetado pelo grau de familiaridade que alguém possa ter com tecnologias (Blackler et al, 2005).

3. Os princípios da experiência do utilizador para a aplicação Walkome

A experiência do utilizador determina-se pelas várias etapas e participantes envolvidos no seu processo. Para a realização de uma experiência praticável é fundamental existir um composta de propriedades e aspetos capazes de desencadear essa particularidade, a partir de ação efetuadas pelo utilizador, o espaço envolvente nele inserido e o sistema em questão (Magalhães et al 2017).

No âmbito das várias metodologias desenvolvidas no domínio do UX design, temos como intenção utilizar a metodologia proposta por Jesse James Garrett (2011), especialista na área de novas tecnologias e web. O seu trabalho, é base para muitos outros autores da área de experiência do utilizador, e propõe um desdobramento do projeto em cinco fases que sucedem do abstrato para o concreto: estratégia, escopo/intenção, estrutura, esqueleto e superfície, conforme representado na Figura 2.



Fig.2 Etapas da metodologia de Garrett.
Fonte: Garret (2003)

A escolha desta metodologia, também se deve ao facto de que em todo o processo, as escolhas em cada etapa devem ser restringidas pelas decisões anteriores, todavia isto não quer dizer que uma etapa deve estar totalmente finalizada antes de iniciar a próxima (Passos, 2010). Neste sentido, é descrita cada etapa que deverá ser seguida para viabilização deste projecto, e para exemplificar o percurso pretendido, utilizamos o projecto da Garvizú (2017) que consiste num protótipo de uma app para facilitar a navegação de pessoas com baixa visão numa universidade.

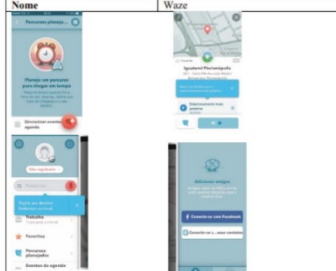
Neste sentido, é pretendido seguir as seguintes etapas metodológicas de Garrett (2011):

a) Estratégia

A primeira fase é uma percepção geral das questões envolvidas na situação inicial do problema (Passos, 2010), ou seja, um levantamento das principais informações relativas ao projeto e, principalmente, das necessidades dos utilizadores. Também será o momento de perceber as funcionalidades e pontos forte e fracos do sistema já existente (website *Walkome*).

No projeto de Garvizú (2017) foi realizado um levantamento de informações dos alunos com baixa visão na universidade utilizando-se de métodos quantitativos e qualitativos, sendo o primeiro é passível de ser medido em escala numérica, como dados estatísticos, e o segundo necessita uma interpretação, como a realização de entrevistas (Dalfovo, Lana e Silveira, 2008). Além disso, fez-se o uso de personas, que segundo Garrett (2011) ajudam a percepção de necessidades do utilizados e consequentemente a tomada de decisões do designer. Nesta fase também realizou-se uma análise de sete interfaces similares já existentes, destacando os elementos gráficos utilizados, as vantagens e desvantagens do mesmo, como exemplificado na Figura 3.

Fig.3 Exemplo de uma das aplicações analisadas por Garvizú (2017). A tabela é referente a um app denominado Waze, um dos maiores aplicativos de navegação do mundo.

<p>Nome</p> 	<table border="1"> <tr> <td>Paleta Cromática</td><td>Azul, verde, branco, rosa, laranja e preto</td></tr> <tr> <td>Tipografia</td><td>Todo o conteúdo é não-serifado. O título, botões e textos contêm fontes diferentes. Maior variação de tipos e tamanhos de fontes.</td></tr> <tr> <td>Telas</td><td>Perfil, favoritos, Percursos Planejados, Eventos do Facebook, Busca, Mapa, Amigos, Mensagens e Configurações.</td></tr> <tr> <td>Vantagens</td><td>Fonte maior para as palavras de identificação. Ótima identificação de objetos e cores. Ótimo Design e usabilidade e Conteúdo editável por usuários.</td></tr> <tr> <td>Desvantagens</td><td>Não é um aplicativo direcionado para pessoas com baixa visão, pois é um aplicativo de direção e trânsito.</td></tr> </table>	Paleta Cromática	Azul, verde, branco, rosa, laranja e preto	Tipografia	Todo o conteúdo é não-serifado. O título, botões e textos contêm fontes diferentes. Maior variação de tipos e tamanhos de fontes.	Telas	Perfil, favoritos, Percursos Planejados, Eventos do Facebook, Busca, Mapa, Amigos, Mensagens e Configurações.	Vantagens	Fonte maior para as palavras de identificação. Ótima identificação de objetos e cores. Ótimo Design e usabilidade e Conteúdo editável por usuários.	Desvantagens	Não é um aplicativo direcionado para pessoas com baixa visão, pois é um aplicativo de direção e trânsito.
Paleta Cromática	Azul, verde, branco, rosa, laranja e preto										
Tipografia	Todo o conteúdo é não-serifado. O título, botões e textos contêm fontes diferentes. Maior variação de tipos e tamanhos de fontes.										
Telas	Perfil, favoritos, Percursos Planejados, Eventos do Facebook, Busca, Mapa, Amigos, Mensagens e Configurações.										
Vantagens	Fonte maior para as palavras de identificação. Ótima identificação de objetos e cores. Ótimo Design e usabilidade e Conteúdo editável por usuários.										
Desvantagens	Não é um aplicativo direcionado para pessoas com baixa visão, pois é um aplicativo de direção e trânsito.										

b) Escopo

Esta segunda fase do processo, consiste numa análise objetiva das informações obtidas na primeira parte, dando origem a um documento escrito que deverá apresentar os requisitos do conteúdo e/ou as especificações funcionais (Passos, 2010) que devem conter na app. No trabalho de Garvizú (2017) foram apresentadas tabelas (Figura 4) com um bom exemplo dos requisitos, sendo que a primeira coluna contém as condições fundamentais para o funcionamento e para os utilizadores da interfase, e na segunda é descrito de que maneira cada quesito será solucionado visualmente.

Funcionalidades do Aplicativo	Requisitos de Conteúdo	Usuários do Aplicativo	Requisitos de Conteúdo
Possibilitar customização de cores para auxiliar na acessibilidade, locais favoritos e da grade horária. Disponibilizar campo de entrada de dados (para busca, log in, grade de horário).	Botões e menus de navegação pelas telas do aplicativo.	Usuários com baixa visão que são estudantes, servidores da UFSC ou usuários que querem utilizar os locais da UFSC sem ter conhecimento prévio do local.	Estilo visual gráfico simples e acessível para facilitar os usuários de baixa visão, com uso de cores, tipografia e imagens e formas que facilitem ter acesso às informações do aplicativo.
Interação com a ferramenta de acessibilidade do sistema iOS VoiceOver	Disponibilizar informação através de comunicação visual, de forma clara, simples, com legibilidade e fácil decodificação do significado da mensagem visando a maneira mais acessível para o usuário.	Experiência do usuário: certa familiaridade com navegação em dispositivos móveis utilizando o VoiceOver, experiência no uso de aplicativo para smartphones voltado à acessibilidade.	Simplificar as ações de interação entre o usuário-app de forma simples e rápida. Ícones sobre botões podem ser usados para melhor visibilidade das informações textuais para usuários de baixa visão.
Possibilidade de favoritar locais e trajetos no aplicativo. Salvar as informações favoritas	Página/tela com ícones de favoritos	Atender as expectativas do usuário e fazê-lo facilmente familiar com a ferramenta.	Propiciar usabilidade e comunicação eficaz que não dificulte o uso de usuários para baixa visão.
Incorporar banco de dados detalhados dos locais da	Apresentar resultado da busca fornecendo os locais da UFSC		
Navegação áudio descritiva do trajeto para os locais	Implementar áudio com explicações detalhadas dos trajetos.		

Fig.4 Tabelas com os requisitos funcionais e dos utilizadores da app de Gravizú (2017)

c) Estrutura

Após as fases de pesquisa e análise da informação recolhida no website *Walkome*, inicia-se a etapa projetual (Passos, 2010), na qual será ponderada a arquitetura de informação, ou seja, as estruturas e funções da app, que deverá ser representada através de fluxogramas e organogramas, assim como observa-se na Figura 5 do projeto da app de Garvizú (2017).

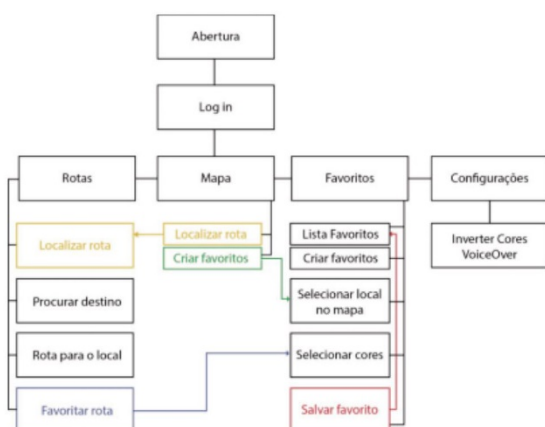
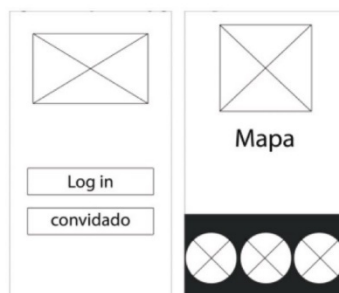


Fig.5 Fluxograma de informação de interface criado por Gravizú (2017).

d) Esqueleto

Com a base da aplicação estruturada, será o momento de estabelecer o design de informação, de navegação e de interface das páginas da aplicação, “[...] visando a compreensão das informações e a utilização das funções por parte do usuário ” (Passos, 2010). Neste sentido, será desenvolvida uma malha estrutural ou *Wireframe*, como ilustrado pela Figura 6, que consiste no esboço preliminar das páginas do sistema e representação do esqueleto da navegação ainda sem o design visual (Kalbach, 2009).

Fig.6 Exemplos dos Wireframes criados por Gravizú (2017)



e) Superfície

A fase da Superfície incide o tratamento visual da app, bem como dos elementos da comunicação visual. Os elementos visuais possuem a possibilidade de serem manipulados para se alcançar diversas ênfases, modificáveis pelas técnicas de comunicação visual, que corresponde ao objetivo de uma mensagem (Dondis, 1999). Estes elementos devem interferir não somente na estética como também nas funções do programa (Passos, 2010). Nessa etapa, Garvizú (2017) realizou uma vasta pesquisa das cores, contrastes, tipografias, ícones e dimensões que melhor atendessem o utilizador que já sofre com uma visão deficiente. A Figura 7 demonstra os elementos escolhidos pela autora já dispostos no layout estrutural.

Fig.7 Figura 7 – Elementos visuais já inseridos nos Wireframes da app de Gravizú (2017)



No final desse momento, ainda será acrescido um teste de usabilidade, para identificar

Posteriormente reparar possíveis erros e problemas na utilização do *Walkome* pelos público-alvo. As avaliações de usabilidade de interfaces são processos que têm como objetivo garantir, por meio da análise dos mesmos, que o sistema funciona adequadamente e satisfaz as expectativas dos utilizadores. Os objetivos dessas avaliações é averiguar a experiência do utilizador ao utilizar as interfaces, avaliar a acessibilidade das funcionalidades disponibilizadas e

identificar problemas de design (Sharp, 2007). Garvizú (2017), neste ponto, realizou o teste com alguns utilizadores através dos ecrãs da app impressas, um método simples e de baixo custo que ajuda a perceber as falhas do projeto.

4. Conclusão

A metodologia de Garrett (2003) é de grande importância para o desenvolvimento da app, pois é um processo bem estruturado, que exige um grande aprofundamento em cada fase e principalmente em relação ao utilizador. A experiência do utilizador determina-se pelas diferentes etapas e participantes envolvidos no seu processo.

Uma boa usabilidade é o ponto de partida para desencadear a satisfação nos utilizadores. A nível da interface, este deve de fácil utilização e deve ser prazeroso para o utilizador, usar o produto. Foi ainda acrescido ao processo original do autor, um teste de usabilidade com o público alvo, visto que este deve ser o foco central para a criação de um bom produto com bases no UX design (Sousa, 2015).

Os testes de usabilidade são úteis para validar as ferramentas de interação presentes na interface, sendo eficazes para delimitar a seleção real das funcionalidades; o modo como a informação se encontra organizada; a eficiência com que utilizadores conseguem completar as tarefas percebendo no caso de falhas, onde estas ocorrem e com que frequência (Cooper et al 2007).

Assim, através deste estudo contribuímos para a definição de boas práticas metodológicas, com o objetivo de criar uma boa experiência de utilização. Futuramente e através da metodologia desenvolvida será desenvolvido o ux

Tem-se como trabalho futuro, através da metodologia desenvolvida um protótipo para a aplicação móvel Walkome.

Referências

- Budiu, R. (2015) Mobile User Experience: Limitations and Strengths. <http://www.nngroup.com/articles/mobile-ux/>. Consultado em Maio 2015
- Cooper, A.; Reinmann, R.; Cronin, D. (2007). About Face 3: The Essentials of Interaction Design. 3rd Ed. Indianápolis, Indiana: Wiley Publishing.
- Desmet, P. M. A. & Hekkert, P. (2007). Framework of product experience. *International Journal of Design*, 1 (1), 57-66
- Dalfovo, M.S; Lana, R.A; Silveira, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. *Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau*, v.2, n.4, p.01- 13, Sem II. 2008.
- Dondia, D.A. (1999). *Sintaxe da linguagem visual*. São Paulo: Martins Fontes.
- Garrett, J.J. (2011). *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond*. Berkeley: New Riders.
- Garvizú, G.G.T. (2017). Criação de interfaces de um aplicativo de navegação na UFSC para pessoas com baixa visão. Projeto de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Comunicação e Expressão. Design. Florianópolis, SC.
- Hassenzahl, M. & Tractinsky, N. (2006). User experience - a research agenda. *Behaviour & Information Technology*, (25), 91-97.
- IBM, 2012 *Creating a Compelling Mobile User Experience*, United Kingdom, IBM Corporation
- ISO 9241-II; (1998). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)— Part II: Guidance on usability*
- Jordan, P.; (1998). *An Introduction to Usability*. Londres: CRC Press.
- Kalback, J. (2009). *Design de Navegação Web. Otimizando a experiência do usuário*. Porto Alegre: Bookman.
- Krug, S. (2006). *Don't Make Me Think! A Common Sense Approach to Web Usability*. 2ª Edição. Berkeley: New Riders.
- Magalhães, V.; Curralo, Ana. F., Silva, A. (2017). Design e experiência do utilizador na criação de uma rede social. DIGICOM-Internacional Conference on Design & Digital Communication, Instituto Politécnico do Cavado e Ave, Barcelos, Portugal.
- Norman, D. (1988) *The Design of Everyday. Things* Doubleday, New York, NY
- Norman, D. A. (2004) *Emotional Design: Why we Love (or Hate) Everyday Things* Basic Books, New York, NY
- Nielsen, J. (2012) *Usability 101: Introduction to Usability*. URL: <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-tousability/> (Acedido em abril de 2018).
- Passos, J.E. (2010). *Metodologia para o design de interface de ambiente virtual centrado no usuário*. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre - RS.
- Shneiderman, B. (1987). *Designing the user interface: Strategies for effective humancomputer interaction*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Walter, A. (2011). *Designing For Emotion*. Nova Iorque: A Book Apart.

5. E-mail de aceitação e artigo desenvolvido para CONFIA

CONFIA 2019 - paper notification (n.23)

From: Secretariat Confia <secretariat_confia@ipca.pt>

Date: Tuesday, 2 April 2019 at 23:32

To: "carolzinhab@hotmail.com" <carolzinhab@hotmail.com>, Ana Curralo <anacurralo@estg.ipv.pt>, Sara Paiva <sara.paiva@estg.ipv.pt>

Subject: CONFIA 2019 - paper notification (n.23)

Dear Caroline Carvalho Barbosa, Ana Filomena Curralo and Sara Paiva,

Thank you for your submission in CONFIA 2019.

We had a high number of submissions, many of which were excellent, and we could accept only a selection of the submitted papers.

We are pleased to inform you that your submission number

023 - Pictogramas Interativos para uma aplicação móvel. Um estudo de Caso

was ACCEPTED for the conference.

The final version of your paper (authors identification) should be submitted by email until **April 16**.

Pictogramas Interativos para uma aplicação móvel. Um estudo de Caso.

Caroline Carvalho Barbosa, Ana Filomena Curralo, Sara Paiva ¹²³

¹²³ Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal
carolinebarbosa@ipvc.pt, anacurralo@estg.ipvc.pt, sara.paiva@estg.ipvc.pt

Abstract: This article aims to understand the aspects of illustration that relate to the development of interactive pictograms intended for a mobile application. With the new virtual devices, the visual communication had to adapt to become of easy interaction and perception of the users. Initially the concepts are studied in this particular area and then analyzes the pictograms developed for the app Viana+Acessível, which aims to promote the movement of people with reduced mobility in the historical center of Viana do Castelo, located in the north of Portugal.

Keywords: interactive pictograms; illustration: mobile application; design

1. Introdução

Vivemos num mundo rodeado de imagens, com significados e objetivos diversos. Estas, nem sempre precisam de texto para o recetor conseguir interpretá-las. O mesmo acontece com o suporte digital, em especial no ecrã do *smartphones*. Neste sentido, com tanta informação visual a disposição é necessária, em alguns casos, uma síntese gráfica para garantir um entendimento mais conciso de todas das pessoas.

Assim, as ilustrações surgem como pictogramas interativos, que acabam por guiar o utilizador pela interface gráfica do dispositivo digital. É o caso do protótipo da aplicação Viana+Acessível, desenvolvida num projeto de mestrado em conjunto com o Município de Viana do Castelo, que proporciona alternativas de rotas que sejam mais acessíveis para pessoas com mobilidade reduzida, dificuldades sensoriais ou temporariamente condicionada, no centro da cidade de Viana. O objetivo consiste na viabilização do serviço desktop para uma aplicação móvel, de forma a ser mais útil para o utilizador.

Este artigo aborda numa primeira fase as questões conceptuais relativas ao pensamento e interpretação visual do desenho ilustrativo em suporte digital e de seguida apresenta um estudo de caso, pondo em prática os conhecimentos teóricos adquiridos.

2. O pensamento, símbolo e signo: breve síntese

Desde a antiguidade o homem utiliza desenhos para se comunicar e expressar o seu pensamento. Entretanto ao longo do tempo, com o surgimento das máquinas fotográficas e, mais tarde dos dispositivos virtuais a forma de comunicar foi sofrendo as respetivas alterações adaptando-se às necessidades do homem contemporâneo. Contudo, a importância e eficácia no domínio da linguagem, sendo o pensamento é exigente, do que os recursos possuídos pelo indivíduo.

Os pensamentos, enquanto produtos mentais, podem ser expressos sob a forma de imagens visuais. Ao longo da existência humana têm-se conseguido aceitar protocolos visuais, particularmente a habilidade de conversão da tridimensionalidade para imagens bidimensionais.

Só assim é possível o crescimento e a adaptação à nossa realidade ambiental. A ilustração pode ser caracterizada com um desenho ou representação visual idealizado por uma pessoa. Contudo, numa definição mais específica, a palavra ilustração refere-se a uma imagem que tem como principal objetivo, esclarecer ou complementar o texto em que se compõe. Diferente da fotografia, ela é liberta de um sentido totalmente real, permitindo-lhe reinventar verdades sentidos.

“A singularidade dos sentidos construídos pelo autor da ilustração é indefinidamente multiplicada, tantas quantas as vezes que seja interpretada: e é essa significação que se projeta no mundo, se insinua, seduz, convida o outro a visitá-la e ler nela os seus próprios sentidos” [1].

No âmbito da semiótica podemos afirmar que a ilustração é um Signo, ou um conjunto deles, já que é uma “(...) coisa que está no lugar de outra coisa para alguém sob determinados aspetos ou capacidades” [2].

Por outro lado, Saussure, chama “signo à combinação do conceito e da imagem acústica (...)” [3]. Estes autores propõem manter a palavra signo para designar o total e substituir conceito e imagem acústica respetivamente por significado e significante. Assim estabelece-se nesta alusão a entidades não percecionados diretamente, como conceitos, sensações, atribuições sociais, ou escalas abstratas como a velocidade, ou situações ou objetos que, embora tangíveis, não se encontram presentemente dentro dos limites da perceção.

O símbolo é um signo que necessita de uma combinação exterior ao sinal para que se estabeleça o significado. As letras são signos que se transformaram ao longo da história e que já não mantêm uma relação semântica com os modelos que inicialmente lhe deram origem. São necessárias regras ou convenções para que determinada letra seja representativa de um determinado som ou configuração. Neste sentido, esse poder de sintetização e criação de sentidos, a ilustração tornou-se uma ferramenta de grande uso em projetos de design.

“Pela ilustração o designer comunica metafórica e esteticamente: mostrando o não-dito ou fazendo associações, numa ampliação semântica dos sentidos que

proporciona na leitura conjunta do verbal e do visual, entre as presenças e as ausências propositadamente deixadas, como uma porta aberta que convida o

outro a entrar e a marcar, também, a sua presença ausente – a significação.” [4]

3. O desenho ilustrativo em suporte móvel

São vários os suportes que se utilizam da ilustração, desde os mais tradicionais, como os jornais e livros, e atualmente nos suportes digitais. Com o passar do tempo também houve uma mudança nos traços e estilos destes desenhos, que segundo Wanner o advento da fotografia foi um dos principais marcos para o aparecimento das “(...) novas maneiras de representação gráfica, com

destaque para estreita relação, então estabelecida, entre o homem e a natureza e uma determinada visão de mundo” [5].

A globalização e a democratização da internet, foram então, eventos chave para a necessidade para o surgimento de novas linguagens visual para desenho digital, mais simples e universal.

“Para se obter um atrativo visual interessante se faz necessário à observação de algumas regras como a harmonia e o equilíbrio visual, e na Gestalt uma das mais fortes regras que é a da simetria. A simplicidade visual dos produtos é o principal resultado da teoria da Gestalt sobre o estilo de produtos” [6].

Dentro da ilustração digital, podemos destacar dois elementos comuns e bastante presentes nas aplicações móveis: o pictograma e o ícone.

O pictograma torna-se um elemento muito usual, ao se tratar de uma ilustração que configura um texto ou uma ação de forma rápida e fiel. O termo "ícone" é hoje aceite e praticamente assumido para designar um "símbolo que, num monitor, representa uma função ou um documento que o utilizador pode selecionar", embora expressões como "metáforas" e "botões" sejam também utilizadas [7].

Neste sentido, podemos afirmar que o pictograma, em muitas soluções faz parte dos elementos visuais que compõem este ícone digital.

3.1 Os ícones da app Viana + Acessível

No estudo de caso da aplicação móvel Viana+Acessível é possível perceber o uso dos pictogramas interativos, pensados e projetados para facilitar a assimilação do utilizador com o layout presente no ecrã do dispositivo móvel. Pode-se afirmar ainda, que de maneira geral os desenhos seguem os princípios utilizados por Otto Neurath, criador do sistema *Isotype*, um modelo, por reconhecer uma sintaxe própria à comunicação por signos gráficos. Neste sentido:

- “- A tomada consciente de um ponto de vista na observação dos objetos, que facilitasse o seu reconhecimento. A perspectiva é normalmente eliminada por poder funcionar como elemento perturbador, e quando utilizada quer significar profundidade (assim mesmo é pelo recurso à perspectiva isométrica, que permite uma mais simples planificação do objeto);
- O recurso à representação da silhueta, técnica fundamental de redução formal.
- A geometrização de algumas formas segundo um processo lógico, em detrimento de uma representação mais realista. (Este princípio poderia em alguns casos, dificultar a leitura, subentendendo-se muitas vezes no conjunto, o seu sentido);
- A representação dos elementos comuns aos objetos pertencentes a uma mesma categoria permitiria ao signo alcançar um estatuto mais genérico, não se detendo por isso na significação do particular” [8].

Os suportes digitais assumem-se como um meio com linguagem gráfica e plástica próprias, com novos sentidos. As imagens convertem-se em signos dinâmicos, descontínuos e de formas por vezes indefinidas.

O designer assume um papel determinante, o de criador de sistemas. Os pictogramas interativos comunicam não só o seu conteúdo, mas devem permitir também ao utilizador avaliar o seu desempenho e relevância no contexto, para agir em consciência.

Além disso, seguiu-se a comunicação visual da brochura em formato de papel *Viana para Todos*, idealizada pelo designer Rui Carvalho, que desenvolveu toda uma linguagem de formas e cores para distinguir as condições do público alvo, sendo elas pessoas com mobilidade reduzida, assim como representado na figura 1. Neste sentido, realizaram-se as modificações necessárias para a adequação dos elementos gráficos no ecrã de telemóvel.



Fig. 1 Páginas da brochura Viana para Todos.

Um pictograma digital também é um signo e pode incluir diversos outros signos, como símbolos, ícones ou índices. O pictograma é um desses signos que normalmente estão presentes em ilustrações digitais, para facilitar a interpretação e a ação do utilizador, com desenhos simplificados e fiéis ao que se pretendeu representar.

Para desenvolvimento da app a primeira figura criada foi o ícone da app, conforme aposentado na figura 2. Este deveria representar tudo aquilo que a Viana+Acessível significa para o utilizador. Para o efeito, este elemento visual é constituído com maior número de ícones¹⁷ e índices¹⁸ agregados, sendo eles: o coração de Viana; a *tag* que demarca um local, utilizada mundialmente como marcadores de mapas no meio digital; uma linha que representa o caminho/direção; e

¹⁷ “Um ícone é um signo que tem semelhança com o objeto representado. São exemplos de signos: uma fotografia de uma pessoa, a escultura de uma mulher e, entre outros” [9].

¹⁸ “Um índice, pode ser considerado um signo referente ao objeto denotado em virtude de ser diretamente afetado por este objeto. Por exemplo: o fumo é signo que indica fogo. Portanto, todo índice envolve algum ícone” [9].

finalmente, um triângulo com as pontas arredondadas, forma que foi largamente utilizada no material impresso.

A semelhança da nova imagem com a forma do coração de Viana¹⁹, atual imagem da cidade, possibilita ao utilizador um contacto com formas percebidas, as quais encontram-se nas suas memórias. Sobre a base da sua semelhança, estes vestígios da forma influenciam-se reciprocamente, e a nova imagem não pode escapar a esta influência" [10].

A forma é então uma entidade percebida na sua totalidade, como um elemento único que não é igual à soma das partes, que se relacionam por sua vez entre si dependendo da estrutura do todo.



Fig. 2 Logotipo criado para app Viana+Acessível e sua aplicação no ecrã principal.

Adrian Frutiger retoma a ideia de *simplicidade* da forma sob uma nova designação - *ordem* - Cabe inferir uma conclusão paradoxal: que é mais fácil criar ordem que desordem, uma forma do que uma não-forma. A razão que encontra para tal é a existência, "no nosso subconsciente, de um conjunto de imagens e esquemas que influenciam constantemente o nosso horizonte e conceção do mundo" [12].

¹⁹ "O coração de Viana está associado ao uso do traje regional, assim como os outros adornos desta panóplia, exibindo-se principalmente em desfiles etnográficos, festivais folclóricos e romarias nas quais as mulheres se apresentavam trajadas, mas dividindo o seu aparato e importância com outras peças como os relicários e as gramalheiras. Na ourivesaria popular portuguesa o pendente em forma de coração possuiu diversas simbologias ao longo das décadas. No século XIX detinha uma subordinação religiosa, conotando-se com o amor divino, com a fé católica, reforçada pela devoção ao Sagrado Coração de Jesus e Imaculado Coração de Maria, e, numa representação dos raios que circundavam o coração das invocações referidas, apresentava-se flamejante" [11]. Hoje, o elemento gráfico também é utilizado como ícone da Câmara Municipal de Viana do Castelo.

3.2 Escolha da condição e pontos do mapa

Os ícones de escolha da condição do utilizador e de pontos no mapa são botões digitais que permitem a ação do clique no ecrã e, consequente, uma resposta visual da interface. Aqui é utilizado o recurso do pictograma para facilitar o reconhecimento das formas humanas, juntamente com a presença de texto, que reforça o significado dos desenhos.



Fig. 3. Pictogramas Digitais

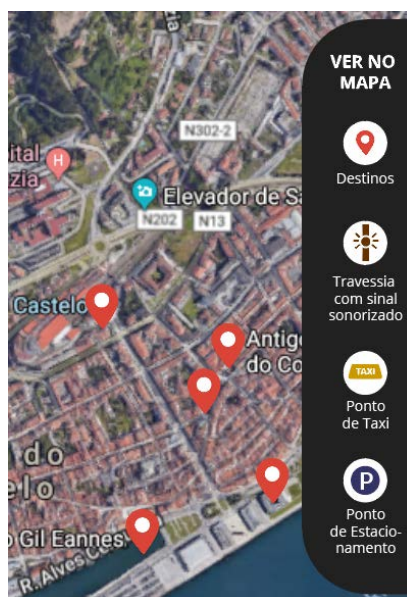


Fig.4. Ícones de navegação do mapa

Para construção dos pictogramas digitais foi necessário eliminar a informação supérflua, sendo retirados elementos necessários à sua identificação, de modo a facilitar a interpretação do utilizador.

As cores diferenciadas, assim como a disposição dos elementos no ecrã, também ajudam a perceção das categorias, juntamente com o texto, que reforça cada uma delas, conforme representado na figura 3. Para os utilizadores de cadeira de rodas foi atribuído o verde; para as pessoas com dificuldades sensoriais o laranja e o roxo; para as pessoas com mobilidade temporariamente condicionada o rosa e o azul; e para as pessoas com autismo o amarelo. A tonalidade intensa tem como intuito uma melhor definição de contraste e também um maior valor perante aos outros elementos na tela, seguindo assim a Lei de força cromática, que segundo Costa determina “(...) os objetos de cor pura e “forte” dominam a atenção relativamente aos objetos ou coisas de cores ténues” [13].

O triângulo invertido, além de uma alusão a letra “V” de Viana feita pelo designer Rui Carvalho, pode ser também uma forma que implica a perceção e atenção imediata do utilizador, já que é largamente utilizada e reconhecida com este significado no código que regula o trânsito viário no

mundo. Assim, “o recurso a figuras de retórica deve ter em conta a capacidade de os destinatários perceberem um significado por outro modo de expressão [14].

Os ícones de pontos no mapa também seguem a distinção de cores para cada ação, conforme representado na figura 4.

1. ver os destinos no mapa;
2. pontos de travessia com sinal sonORIZADO;
3. pontos de táxi e estacionamento.

O formato de círculo foi utilizado para remeter ao processo de escolha e opções, assim como comumente encontramos em questionários. Estes estão localizados no canto direito do ecrã para não prejudicar a navegação do mapa e ao mesmo tempo facilitar a navegação ao utilizador.

Para fazer descobrir a imagem poderá facilitar a manipulação de conceitos. Contudo, nem sempre acontece e nesse sentido optou-se por utilizar como recurso à palavra, isto é a legenda nos pictogramas. Julgamos que é necessária pois permite aos utilizadores potenciadores de alguma apatia e menor envolvimento do no processo de interação, um melhor entendimento da mensagem. É assim também ser uma potencial app inclusiva que utiliza-se dos conceitos do Design Universal²⁰.

4. Conclusão

Através do estudo de caso e dos conceitos definidos é possível afirmar que a ilustração se manifesta em diferentes plataformas e de diversas formas. No contexto dos dispositivos digitais podemos afirmar o grande uso dos ícones ou dos pictogramas interactivos, trazem consigo uma imensa variedade de signos para a melhor interpretação do utilizador.

Actualmente percebe-se que o pictograma interactivo, além de complementar ou transmitir um texto, permite a interação do utilizador através do ecrã de um dispositivo móvel, com o objetivo de facilitar a interpretação e a ação do utilizador. Com desenhos simplificados e fiéis ao que pretendesse representar, foi possível perceber a utilização da ilustração como pictogramas interactivos e a sua importância para uma melhor interação com o público alvo da app Viana+Acessível.

Os elementos visuais presentes nos botões da app, como as formas, as cores e os programas, permitem identificar componentes da cultura local e mundial, que possibilitam executar ações de maneira mais rápida e concisa, criando assim uma relação mais amigável entre homem e máquina, além de garantir uma maior acessibilidade aos utilizadores.

Referências

1. Quental, J. M. F. P. A Ilustração enquanto processo e pensamento. Autoria e interpretação. Tese apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Design, Universidade de Aveiro: Departamento de Comunicação e Arte, p. 297. (2009)
2. Peirce, C. S. Semiótica. 1ª edição 1914. Perspectiva: São Paulo, p. 228. (2005)
3. Saussure, F. Curso de Linguística Geral. Trad. De Antônio Chelini, José Paulo Paes e Izidoro Blikstein. São Paulo: Cultrix, pp. 123-124. (1995)

²⁰ Abordagem de design que torna os produtos e ambientes utilizáveis por todos, no sentido mais lato do termo, independentemente da idade, habilidade ou situação. É uma abordagem útil para pessoas jovens e idosas, com habilidades excelentes ou reduzidas, que se encontram em condições ou ideais ou difíceis.

4. Quental, J. M. F. P. A Ilustração enquanto processo e pensamento. Autoria e interpretação. Tese apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Design, Universidade de Aveiro: Departamento de Comunicação e Arte, p. 292. (2009)
5. Wanner, M . C. A. Paisagens sígnicas: uma reflexão sobre as artes visuais contemporâneas. Salvador : EDUFBA, p. 3. (2010)
6. Baxter, M. Projeto de Produto. São Paulo: Edgard Blucher, p.33. (1998)
7. Quental, J. M. F. P. A Ilustração enquanto processo e pensamento. Autoria e interpretação. Tese apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Design, Universidade de Aveiro: Departamento de Comunicação e Arte, p. 71. (2009)
8. Quental, J. M. F. P. A Ilustração enquanto processo e pensamento. Autoria e interpretação. Tese apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Design, Universidade de Aveiro: Departamento de Comunicação e Arte, p. 76. (2009)
9. Oliveira, L. Design da interação em ambientes virtuais: uma abordagem semiótica. 251p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Computação, Campinas, SP, p. 80. (2000) Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=000200354>>. Acesso em Janeiro 2019.
10. Arnheim, R. Arte y percepción visual, psicología de la vision creadora. Editorial Universitária de Buenos Aires. P. 33. (s.d.)
11. Mota, R. M. S. O coração na ourivesaria popular portuguesa. RES MOBILIS- Revista Internacional de Investigación en Mobiliario y Objetos Decorativos. ISSN 2255-2057. Vol. 5 nº 5, p. 175-188. (2016)
12. Frutiger, A. Signos, símbolos, marcas, senales. GG, p. 13. (1978)
13. Costa, J. La esquemática. Paidós Estética, p. 100. (1998)
14. Quental, J. M. F. P. A Ilustração enquanto processo e pensamento. Autoria e interpretação. Tese apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Design, Universidade de Aveiro: Departamento de Comunicação e Arte, p. 83. (2009)